

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年2月13日(13.02.2025)

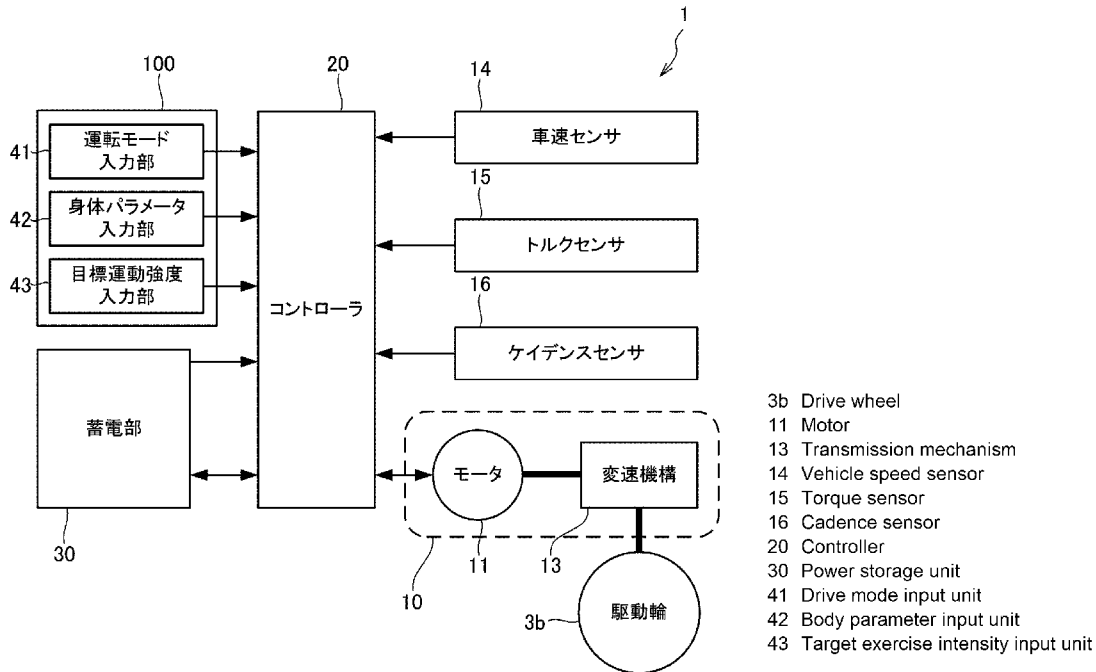


(10) 国際公開番号
WO 2025/033464 A1

- (51) 国際特許分類:
B62M 6/45 (2010.01) B62J 45/412 (2020.01)
B62J 45/00 (2020.01) B62M 25/08 (2006.01)
B62J 45/411 (2020.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/028255
- (22) 国際出願日: 2024年8月7日(07.08.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-130758 2023年8月10日(10.08.2023) JP
特願 2023-130756 2023年8月10日(10.08.2023) JP
- (71) 出願人: ジャトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 克信 (SUZUKI, Katsunobu); 〒4178585 静岡県富士市今泉 7 0 0 番地の 1 ジャトコ株式会社内 Shizuoka (JP). 山内 康裕 (YAMAUCHI, Yasuhiro); 〒4170002 静岡県富士市依田橋 1 2 5 番地の 1 ジャトコエンジニアリング株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(GOTOH & PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 1 - 4 - 2 大同生命霞が関ビル 7階 Tokyo (JP).

(54) Title: VEHICLE, INPUT DEVICE, VEHICLE CONTROL METHOD, CONTROL METHOD FOR INPUT DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 車両、入力装置、車両の制御方法、入力装置の制御方法、及びプログラム



(57) Abstract: [Problem] To control a motor so as to match a target exercise intensity of a rider without the rider wearing a heart rate detection sensor or the like. [Solution] In the present invention, a vehicle in which a drive wheel is driven by power input by a rider and power input from a motor comprises: a torque sensor that detects the torque of the power input by the rider; an input speed sensor that detects the input speed of the power input by the rider; and a controller that controls the motor. The controller is configured so as to calculate a work amount of the rider on the basis of the torque

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

detected by the torque sensor and the input speed detected by the input speed sensor, estimate an oxygen intake amount of the rider on the basis of the work amount, estimate a maximum oxygen intake amount of the rider on the basis of a body parameter of the rider, and control the motor so that an exercise intensity calculated from the oxygen intake amount and the maximum oxygen intake amount approaches a target exercise intensity of the rider.

(57) 要約: [課題] 運転者が心拍数検出センサ等を装着することなく、運転者の目標運動強度に沿うようにモータを制御する。[解決手段] 運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両は、運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、前記モータを制御するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、ように構成される。

明 細 書

発明の名称：

車両、入力装置、車両の制御方法、入力装置の制御方法、及びプログラム
技術分野

[0001] 本発明は、車両、入力装置、車両の制御方法、入力装置の制御方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、運転者がペダルを漕ぐ際の踏力を歪みゲージによって検出し、踏力が有酸素運動が可能となる踏力レベルよりも大きい場合には、電動モータを駆動して踏力を補助する電動力を発生させ、当該踏力レベルよりも小さい場合には、電動モータの回転抵抗によって踏力に負荷力を印加する電動アシスト自転車（車両）が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-231491号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の電動アシスト自転車では、心拍数検出センサを用いて検出した運転者の心拍数に基づいて、有酸素運動が可能となる踏力レベルを設定している。そのため、電動アシスト自転車を運転する際に、運転者は、心拍数を検出するための心拍数検出センサを装着しなければならない煩わしさがある。

[0005] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、運転者が心拍数検出センサ等を装着することなく、運転者の目標運動強度に沿うようにモータを制御することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある態様では、運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両は、運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、前記モータを制御するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近づくように前記モータを制御する、ように構成される。

発明の効果

[0007] 本発明のある態様によれば、トルクセンサが検出したトルクと入力速度センサが検出した入力速度とから運転者の酸素摂取量を推定し、運転者の身体パラメータから最大酸素摂取量を推定することで、運転者の運動強度を演算することができる。したがって、運転者が心拍数検出センサ等を装着することなく、運転者の目標運動強度に沿うようにモータを制御することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る車両の概要を説明する側面図である。
[図2]図2は、車両の制御ブロック図である。
[図3]図3は、車両におけるモータ制御について説明するフローチャートである。
[図4]図4は、アシスト比補正演算について説明するフローチャートである。
[図5]図5は、クランクの回転速度と運転者の酸素摂取量との関係を説明する図である。
[図6]図6は、入力トルクと運転者の酸素摂取量との関係を説明する図である。
[図7]図7は、車両の制御ブロック図である。

[図8]図 8 は、運転者が車両を運転している際に入力装置に表示される画面を示す図である。

[図9]図 9 は、運動強度設定画面における運動強度設定マップの一例を示す図である。

[図10]図 10 は、図 9 の運動強度設定画面において、年齢が入力されたときの運動強度分布領域を示す図である。

[図11]図 11 は、図 10 の運動強度設定画面において、更に性別が入力されたときの運動強度分布領域を示す図である。

[図12]図 12 は、図 11 の運動強度設定画面において、運転者が運動強度設定マップ内でポイントを移動させた状態を示す図である。

[図13]図 13 は、運動強度設定マップに年上運動強度分布領域と年下運動強度分布領域とが重ねて表示された状態を示す図である。

[図14]図 14 は、運動強度設定マップに他のユーザが設定したポイントの位置が重ねて表示された状態を示す図である。

[図15]図 15 は、年齢に対する標準的な最大酸素摂取量の関係と、年齢に対する標準的な体重の関係と、が表示された状態を示す図である。

[図16]図 16 は、運動強度設定画面における運動強度設定マップの他の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る車両としての電動アシスト自転車（以下、単に「自転車」と称する。）1 について説明する。

[0010] まず、図 1 及び図 2 を参照して、自転車 1 の全体構成について説明する。

[0011] 図 1 は、自転車 1 の概要を説明する側面図である。図 2 は、自転車 1 の制御ブロック図である。

[0012] 図 1 及び図 2 に示すように、自転車 1 は、フレーム 2 と、前輪 3 a と、駆動輪としての後輪 3 b と、ハンドル 4 と、サドル 5 と、駆動スプロケット 6 a と、被駆動スプロケット 6 b と、チェーン 6 c と、一对のペダル 7 と、一对のクランクとしてのクランクアーム 7 b と、クランクシャフト 7 c と、支

持軸 8 と、電動アシストユニット 10 と、車速センサ 14 と、トルクセンサ 15 と、入力速度センサとしてのケイデンスセンサ 16 と、コントローラ 20 と、蓄電部 30 と、入力部としての入力装置 100 と、を備える。

[0013] 図 1 に示すように、自転車 1 は、運転者が跨ってサドル 5 に着座し、ペダル 7 を介してクランクアーム 7b を漕いで運転するものである。自転車 1 は、クランクアーム 7b からクランクシャフト 7c に伝達されるペダル踏力（駆動トルク）と、当該ペダル踏力に応じた大きさの電動アシストユニット 10 による駆動力（アシストトルク）と、によって後輪 3b を駆動するものである。即ち、自転車 1 は、運転者により入力される動力と電動アシストユニット 10 の後述するモータ 11（図 2 参照）から入力される動力とによって後輪 3b が駆動されるものである。

[0014] フレーム 2 は、側面視略平行四辺形状のいわゆるダイヤモンド型フレームである。フレーム 2 には、前輪 3a 及び後輪 3b が回転可能に取り付けられる。フレーム 2 は、前輪 3a を支持するフロントフォーク 2a を有する。

[0015] 前輪 3a は、運転者のハンドル 4 の操作によってフロントフォーク 2a が回転することで左右に転舵される。

[0016] 後輪 3b は、支持軸 8 を中心に回転する。後輪 3b には、被駆動スプロケット 6b と、電動アシストユニット 10 と、が取り付けられる。

[0017] 被駆動スプロケット 6b には、クランクアーム 7b からの駆動力が入力される駆動スプロケット 6a との間に掛け回されたチェーン 6c を介して駆動トルクが伝達される。なお、チェーン 6c に代えて、駆動トルクを伝達するベルト等の他の動力伝達部材を適用してもよい。

[0018] ペダル 7 は、運転者が駆動トルクを入力するものである。ペダル 7 は、クランクアーム 7b を介してクランクシャフト 7c に連結されている。

[0019] 支持軸 8 は、フレーム 2 に取り付けられる。支持軸 8 は、フレーム 2 に対して回転不能に設けられる。

[0020] 図 2 に示すように、電動アシストユニット 10 は、モータ 11 と、変速機構 13 と、を有する。電動アシストユニット 10 は、運転者によるペダル踏

力をアシストするアシストトルクを発生する。

[0021] モータ 11 は、コントローラ 20 からの指令信号に基づき制御される。モータ 11 は、運転者により入力される動力をアシストする駆動力と、後輪 3b の回転エネルギーを電気エネルギーに変換する回生力と、を発生可能である。

[0022] 変速機構 13 は、運転者から入力される動力とモータ 11 から入力される動力との少なくとも一方を変速して後輪 3b に出力する。即ち、変速機構 13 は、運転者から入力される動力のみを変速してもよいし、モータ 11 から入力される動力のみを変速してもよいし、運転者とモータ 11 とから入力される動力を共に変速してもよい。また、変速機構 13 を設けずに、運転者から入力される動力とモータ 11 から入力される動力とが後輪 3b に直接伝達される構成であってもよい。なお、変速機構 13 は、運転者の操作に基づき変速される手動変速機構であるが、トルクセンサ 15 やケイデンスセンサ 16 からの電気信号に基づいてコントローラ 20 が変速制御を実行する自動変速機構であってもよい。

[0023] 車速センサ 14 は、自転車 1 の速度を検出する。具体的には、車速センサ 14 は、後輪 3b の回転速度を検出する。車速センサ 14 は、自転車 1 の速度を検出できればよいので、例えば前輪 3a の回転速度を検出するものであってもよい。

[0024] トルクセンサ 15 は、運転者により入力される動力のトルクを検出する。具体的には、トルクセンサ 15 は、運転者によってペダル 7 を介して回転駆動されるクランクアーム 7b から入力されるトルクを検出する。これに代えて、トルクセンサ 15 は、駆動スプロケット 6a からチェーン 6c を介して被駆動スプロケット 6b に伝達されたトルクを検出してもよい。

[0025] ケイデンスセンサ 16 は、運転者により入力される動力の入力速度を検出する。具体的には、ケイデンスセンサ 16 は、運転者によってペダル 7 を介して回転駆動されるクランクアーム 7b 若しくはクランクシャフト 7c の回転速度、即ち駆動スプロケット 6a の回転速度を検出する。これに代えて、ケイデンスセンサ 16 は、駆動スプロケット 6a からチェーン 6c を介して

回転駆動される被駆動スプロケット 6 b の回転速度を検出してもよい。

[0026] 車速センサ 1 4 とトルクセンサ 1 5 とケイデンスセンサ 1 6 とは、電動アシストユニット 1 0 とは別体として設けられる。これに代えて、車速センサ 1 4 とトルクセンサ 1 5 とケイデンスセンサ 1 6 とを電動アシストユニット 1 0 内に設けてもよい。

[0027] コントローラ 2 0 は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えたマイクロコンピュータで構成される。コントローラ 2 0 は、複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。コントローラ 2 0 は、CPU が ROM に記憶されたプログラムを読み出して実行することで各種の処理を行う。具体的には、コントローラ 2 0 は、トルクセンサ 1 5 から入力されたペダル踏力の大きさとケイデンスセンサ 1 6 から入力されたクランクアーム 7 b の回転速度とに各々対応する電気信号に基づいて、モータ 1 1 の駆動力又は回生力を制御する。コントローラ 2 0 は、変速機構 1 3 が自動変速機構である場合には、変速機構 1 3 を変速制御する。コントローラ 2 0 は、変速機構 1 3 が設けられない場合には、運転者から入力される動力に応じてモータ 1 1 の駆動力又は回生力を制御する。コントローラ 2 0 は、モータ 1 1 を制御するためのインバータや DC-DC コンバータ等を含む。

[0028] 蓄電部 3 0 は、ニッケル水素蓄電池やリチウムイオン蓄電池等の充放電可能な二次電池である。蓄電部 3 0 は、コントローラ 2 0 を介してモータ 1 1 に電源を供給し、モータ 1 1 からの回生電力を充電することが可能である。蓄電部 3 0 は、コントローラ 2 0 に電源を供給する。蓄電部 3 0 は、フレーム 2 から取り外し可能に設けられる。

[0029] 入力装置 1 0 0 は、運転者によって操作される携帯端末である。入力装置 1 0 0 は、CPU、RAM、ROM、入出力インターフェース等を備えたマイクロコンピュータで構成される。入力装置 1 0 0 は、複数のマイクロコンピュータで構成することも可能である。入力装置 1 0 0 は、CPU が ROM に記憶されたプログラムを読み出して実行することで各種の処理を行う。入力装置 1 0 0 は、自転車 1 のハンドル 4 に着脱可能に設けられる。入力装置

１００は、コントローラ２０に通信可能に有線接続又は無線接続される。入力装置１００は、運転モード入力部４１と、身体パラメータ入力部４２と、目標運動強度入力部４３と、を有する。

[0030] なお、入力装置１００は、自転車１に固定されているものであってもよい。また、入力装置１００は、マイクロコンピュータとコントローラ２０との通信機能とを備えるものであり、運転モード入力部４１と身体パラメータ入力部４２と目標運動強度入力部４３とは、入力装置１００と別体に設けられてもよい。

[0031] 運転モード入力部４１は、自転車１の運転モードを入力可能な入力部である。自転車１は、通常走行時に使用する標準モードと、標準モードよりも運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードとを有する。運転者は、運転モード入力部４１からの入力により、標準モードと脂肪燃焼モードとを切り換えることができる。

[0032] 身体パラメータ入力部４２は、運転者の身体パラメータを入力可能な入力部である。身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、運動経験、及び体力の少なくとも一つである。

[0033] 目標運動強度入力部４３は、運転者が要求する運動強度である目標運動強度を入力可能な入力部である。目標運動強度は、運転者の身体パラメータに基づいて演算された平均的な運転強度の範囲に基づき入力可能である。運転者がより高い運動強度を要求したり、より低い運動強度を要求したりする場合には、平均的な運転強度の範囲外の運動強度を入力することも可能である。

[0034] なお、身体パラメータ入力部４２からの身体パラメータの入力については、図７から図１６を参照しながら、運動強度の設定とあわせて後で詳細に説明する。

[0035] 続いて、図３から図６を参照して、自転車１における運動強度を設定する制御について説明する。ここでは、コントローラ２０によって制御が実行される場合を一例として説明する。これに限らず、例えば、一部の制御を入力

装置 100 が実行し、他の制御をコントローラ 20 が実行してもよい。運動強度を設定する制御は、コントローラ 20 にて一定時間ごとに実行される。

[0036] 図 3 は、自転車 1 におけるモータ 11 の制御について説明するフローチャートである。図 4 は、アシスト比補正演算について説明するフローチャートである。図 5 は、クランクアーム 7b の回転速度と運転者の酸素摂取量との関係を説明する図である。図 5 において、横軸は、運転者によってペダル 7 を介して回転駆動されるクランクアーム 7b の回転速度 $[rpm]$ であり、縦軸は、運転者の酸素摂取量 (X) $[ml/min]$ である。図 6 は、入力トルクと運転者の酸素摂取量との関係を説明する図である。図 6 において、横軸は、運転者によってペダル 7 を介して回転駆動されるクランクアーム 7b から入力されるトルク $[N \cdot m]$ であり、縦軸は、入力トルクに対する運転者の酸素摂取量 (Y) $[ml/min]$ である。

[0037] まず、図 3 を参照して、自転車 1 におけるモータ 11 の制御について説明する。

[0038] ステップ S101 では、コントローラ 20 は、自転車 1 の運転モードが標準モードと脂肪燃焼モードとのどちらであるかを判定する。ステップ S101 にて、自転車 1 の運転モードが標準モードであると判定された場合には、ステップ S102 へ移行する。

[0039] ステップ S102 では、コントローラ 20 は、自転車 1 の車速を演算する。具体的には、コントローラ 20 は、車速センサ 14 から入力された電気信号に基づき、後輪 3b の回転速度と後輪 3b の外径とから自転車 1 の速度を演算する。

[0040] ステップ S103 では、コントローラ 20 は、運転者により入力される動力のトルクを演算する。具体的には、コントローラ 20 は、トルクセンサ 15 が検出したクランクアーム 7b を介して入力されたトルクと、変速機構 13 の変速比とに基づき、後輪 3b に伝達されるトルクのうち運転者が入力しているトルクの大きさを演算する。このとき、コントローラ 20 は、運転者が左右のペダル 7 を交互に漕ぐことでサイン波状に出力される電気信号を波

形処理して、クランクシャフト7cに入力されるトルクの大きさを演算している。

[0041] ステップS104では、コントローラ20は、クランクシャフト7cに入力されるパワー[W]とモータ11が出力するパワー[W]との比であるアシスト比を演算する。なお、後輪3bに伝達されるトルクのうち運転者が入力しているパワー[W]とモータ11が発生するパワー[W]との比からアシスト比を演算してもよい。この場合、同軸上のパワーの比であり回転速度が同一なので、各々のトルクの比をアシスト比とすることも可能である。

[0042] ステップS105では、コントローラ20は、ステップS104にて演算したアシスト比に基づき、モータ11が発生する駆動力若しくは回生力を演算する。

[0043] ステップS106では、コントローラ20は、ステップS105にて演算した駆動力若しくは回生力に基づき、モータ11を制御する。

[0044] 一方、ステップS101にて、自転車1が脂肪燃焼モードであると判定された場合には、ステップS107へ移行する。

[0045] ステップS107からステップS109の処理は、ステップS101からステップS103の処理と同様であるため、ここでは説明は省略する。

[0046] ステップS110では、コントローラ20は、アシスト比を補正するアシスト比補正演算を実行する。アシスト比補正演算については、以下で、図4を参照しながら、詳細に説明する。

[0047] 図4のステップS201では、コントローラ20は、ケイデンス演算を実行する。具体的には、コントローラ20は、ケイデンスセンサ16から入力された電気信号に基づき、運転者によってペダル7及びクランクアーム7bを介して回転駆動されるクランクシャフト7cの回転速度を演算する。このとき、コントローラ20は、運転者が左右のペダル7を交互に漕ぐことでサイン波状に出力される電気信号を波形処理して、クランクアーム7bの回転速度を演算している。

[0048] ステップS202では、コントローラ20は、ステップS201にて演算

したクランクアーム 7 b の回転速度に基づき、運転者の第 1 酸素摂取量としての酸素摂取量 (X) を演算する。酸素摂取量 (X) は、運転者の内的仕事量から推定される酸素摂取量である。

[0049] ここで、図 5 に示すように、クランクアーム 7 b の回転速度 (S) と運転者の酸素摂取量 (X) との関係は、以下の (1) 式のような関係にある。ここで、A、B、及び C は、運転者の身体パラメータや自転車 1 の走行環境等に基づいて設定される定数である。

$$X = A + B \times S^C \quad \cdots (1)$$

[0050] よって、運転者の酸素摂取量 (X) は、ケイデンスセンサ 1 6 が検出したクランクアーム 7 b の回転速度から (1) 式に基づいて推定することができる。

[0051] 図 4 に戻り、ステップ S 2 0 3 では、コントローラ 2 0 は、運転者によるペダル入力トルクを演算する。具体的には、コントローラ 2 0 は、トルクセンサ 1 5 から入力された電気信号に基づき、運転者によってペダル 7 及びクランクアーム 7 b を介して回転駆動されるクランクシャフト 7 c に入力されるトルクを演算する。このとき、コントローラ 2 0 は、運転者が左右のペダル 7 を交互に漕ぐことでサイン波状に出力される電気信号を波形処理して、クランクシャフト 7 c に入力されるトルクの大きさを演算している。

[0052] ステップ S 2 0 4 では、コントローラ 2 0 は、ステップ S 2 0 3 にて演算したクランクアーム 7 b から入力されるトルクに基づき、運転者の第 2 酸素摂取量としての酸素摂取量 (Y) を演算する。酸素摂取量 (Y) は、運転者の外的仕事量から推定される酸素摂取量である。

[0053] ここで、図 6 に示すように、入力トルク (T) と運転者の酸素摂取量 (Y) との関係は、以下の (2) 式のような関係にある。ここで、P 及び Q は、運転者の身体パラメータや自転車 1 の走行環境等に基づいて設定される定数である。

$$Y = P + Q \times T \quad \cdots (2)$$

[0054] よって、運転者の酸素摂取量 (Y) は、トルクセンサ 1 5 が検出したクラ

ンクアーム 7 b から入力されるトルクから (2) 式に基づいて推定することができる。

[0055] 図 4 に戻り、ステップ S 2 0 5 では、運転者による入力装置 1 0 0 (身体パラメータ入力部 4 2) の操作に基づき、運転者の身体パラメータがコントローラ 2 0 に入力される。

[0056] ステップ S 2 0 6 では、コントローラ 2 0 は、運転者の身体パラメータの入力があったか否かを判定する。ステップ S 2 0 6 にて、運転者の身体パラメータの入力があったと判定された場合には、ステップ S 2 0 7 へ移行して、運転者によって入力された入力値が選択される。一方、ステップ S 2 0 6 にて、運転者の身体パラメータの入力がなかったと判定された場合には、ステップ S 2 0 8 へ移行して、予め設定された標準値が選択される。

[0057] なお、一部の身体パラメータのみ入力があった場合には、入力のあった項目については入力値が選択され、入力のなかった項目については標準値が選択される。

[0058] このように、入力装置 1 0 0 から身体パラメータを入力することで、運転者の身体パラメータに基づく属性の平均値に基づき、運動強度を推定することができる。したがって、運動強度の推定精度を向上させることができる。

[0059] また、入力装置 1 0 0 から身体パラメータや後述する目標運動強度を入力可能であるため、例えば入力装置 1 0 0 にて先に身体パラメータや目標運動強度を入力しておき、それを自転車 1 に取り付けることで運動強度を設定する制御を行うことができる。

[0060] ステップ S 2 0 9 では、コントローラ 2 0 は、運転者の身体パラメータに基づき、運転者の安静時酸素摂取量 (U) を演算する。具体的には、コントローラ 2 0 は、運転者の性別、体重、年齢、運動経験、及び体力等の身体パラメータから統計学的に求められている値に基づき、安静時における運転者の酸素摂取量である安静時酸素摂取量 (U) を演算する。

[0061] ステップ S 2 1 0 では、コントローラ 2 0 は、運転者の最大酸素摂取量 (V) を演算する。具体的には、コントローラ 2 0 は、運転者の性別、体重、

年齢、運動経験、及び体力等の身体パラメータから統計学的に求められている値に基づき、運転者の最大酸素摂取量（V）を演算する。

[0062] ステップS 2 1 1では、コントローラ 2 0は、運転者の酸素摂取量としての酸素摂取総量（Z）を演算する。具体的には、コントローラ 2 0は、ケイデンスセンサ 1 6が検出したクランクアーム 7 bの回転速度から推定した酸素摂取量（X）と、トルクセンサ 1 5が検出したトルクから推定した酸素摂取量（Y）と、身体パラメータから求められる安静時における運転者の安静時酸素摂取量（U）と、から、以下の（3）式に基づき、運転者の運動状態における酸素摂取総量（Z）を演算する。

$$Z = U + X + Y \quad \cdots (3)$$

[0063] このように、ケイデンスセンサ 1 6が検出した回転速度、即ち運転者の内的仕事量から推定した酸素摂取量（X）と、トルクセンサ 1 5が検出したトルク、即ち運転者の外的仕事量から推定した酸素摂取量（Y）と、を合わせて運転者の仕事量を演算することで、酸素摂取総量（Z）の推定精度を向上させることができる。

[0064] ステップS 2 1 2では、コントローラ 2 0は、運転者の運動強度（W） [%] を演算する。具体的には、コントローラ 2 0は、身体パラメータから求められる安静時における運転者の安静時酸素摂取量（U）と、運転者の運動状態における酸素摂取総量（Z）と、運転者の最大酸素摂取量（V）と、から、以下の（4）式に基づき、運転者の運動状態における運動強度（W）を演算する。

$$W [\%] = (Z - U) / (V - U) \times 100 \quad \cdots (4)$$

[0065] ステップS 2 1 3では、コントローラ 2 0は、波形処理を実行する。通常、運転者の酸素摂取総量（V）を推定する際には、運転者の心拍数を利用することで精度よく推定することができる。しかしながら、本実施形態では、運転者が心拍数検出センサ等を装着する煩わしさをなくすために、心拍数検出センサを利用せずに、ケイデンスセンサ 1 6とトルクセンサ 1 5とを利用している。ステップS 2 1 3では、運転者の最大酸素摂取量（V）の値が、

運動量に対してリニアに変動するものであるため、運転者の心拍数に基づき演算した運動強度に近似させるための波形処理を行っている。

[0066] ステップS 2 1 4 では、運転者による入力装置 1 0 0（目標運動強度入力部 4 3）の操作に基づいて入力される情報に基づき、運転者の目標とする目標運動強度がコントローラ 2 0 に入力される。

[0067] このように、入力装置 1 0 0 から運転者が目標運動強度を入力できるので、運転者の身体パラメータに基づいて演算された平均的な運転強度の範囲だけでなく、より高い運動強度や、より低い運動強度を要求したりする場合には、平均的な運転強度の範囲外の運動強度を入力することが可能である。

[0068] ステップS 2 1 5 では、コントローラ 2 0 は、運転者の目標運転強度と、波形処理された運転者の運動状態における運動強度（W）と、の値に基づき、ステップS 1 0 9 にて演算された後輪 3 b に伝達されるトルクのうち運転者が入力しているトルクとモータ 1 1 が発生するトルクとの比であるアシスト比を補正する。具体的には、コントローラ 2 0 は、運転者の目標運転強度が運転者の運動状態における運動強度（W）よりも小さい場合には、モータ 1 1 が発生するトルクの割合を大きくする。一方、コントローラ 2 0 は、運転者の目標運転強度が運転者の運動状態における運動強度（W）よりも大きい場合には、モータ 1 1 が発生するトルクの割合を小さくする。ステップS 2 1 5 にてアシスト比の補正が実行された後、ステップS 1 1 1 に移行する。

[0069] 図 3 に戻り、ステップS 1 1 1 では、コントローラ 2 0 は、ステップS 1 1 1 にて演算したアシスト比に基づき、モータ 1 1 が発生する駆動力若しくは回生力を演算する。具体的には、コントローラ 2 0 は、モータ 1 1 が発生するトルクの割合を大きくする際には、モータ 1 1 により大きなトルクを出力するように電気信号を送信する。一方、コントローラ 2 0 は、モータ 1 1 が発生するトルクの割合を小さくする際には、モータ 1 1 により小さなトルクを出力するように電気信号を送信する。また、コントローラ 2 0 は、モータ 1 1 が発生するトルクを 0 にしても足りない場合には、モータ 1 1 を回生

制御して運転者が入力するトルクとは逆向きの抵抗力を発生させるようにする。したがって、モータ１１の駆動力又は回生力を制御することで、広い範囲で運転者の目標運動強度に近付くようにモータ１１を制御することができる。

[0070] そして、ステップＳ１０６に移行し、コントローラ２０は、ステップＳ１１にて演算した駆動力若しくは回生力に基づき、モータ１１を制御する。

[0071] 以上より、コントローラ２０は、トルクセンサ１５が検出したトルクとケイデンスセンサ１６が検出した回転速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取総量（Ｚ）を推定し、運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量（Ｖ）を推定し、酸素摂取総量（Ｚ）と最大酸素摂取量（Ｖ）とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くようにモータ１１を制御する。

[0072] これにより、トルクセンサ１５が検出したトルクとケイデンスセンサ１６が検出した回転速度とから運転者の酸素摂取総量（Ｚ）を推定し、運転者の身体パラメータから最大酸素摂取量（Ｖ）を推定することで、運転者の運動強度を演算することができる。したがって、運転者が心拍数検出センサ等を装着することなく、運転者が要求する目標運動強度に沿うようにモータ１１を制御することができる。

[0073] このとき、変速機構１３が設けられることで、モータ１１の駆動力や回生力を変速比に基づいて大きくすることができるので、より広い範囲で運転者の目標運動強度に近付くように制御することができる。

[0074] また、コントローラ２０は、自転車１の運転モードが脂肪燃焼モードのときに、上述した酸素摂取総量（Ｚ）と最大酸素摂取量（Ｖ）とから演算される運動強度が目標運動強度に近付くようなモータ１１の制御を実行する。

[0075] これにより、運転者が標準モードではなく脂肪燃焼モードを意図的に選択したときに、運動強度が目標運動強度に近付くようなモータ１１の制御が実行されるので、運転者の意図に合わせた運動強度の設定が可能である。

[0076] また、運転者が入力装置１００から目標運動強度を入力し、入力された目

標運動強度に基づきモータ１１が制御されるので、運転者の要求に応じて、運転者の負荷が小さく楽に運転できるモータ１１の制御や、運転者の脂肪燃焼に最適な負荷を付与するモータ１１の制御などを実行することができる。

[0077] 次に、図７から図１６を参照して、自転車１に適用される入力装置１００について説明する。なお、以下では、前述した実施形態と同様の構成には同一の符号を付し、重複する説明は適宜省略する。

[0078] まず、図７及び図８を参照して、入力装置１００が適用される自転車１について説明する。

[0079] 図７は、自転車１の制御ブロック図である。図８は、運転者が自転車１を運転している際に入力装置１００に表示される画面を示す図である。なお、自転車１の全体構成については、図１と同様であるため説明は省略する。

[0080] 図７に示すように、自転車１は、運動負荷の演算の基となる情報を取得できる生体センサとして、例えば心拍センサ１７を備えていてもよい。

[0081] 心拍センサ１７は、運転者の心拍数を検出する。具体的には、心拍センサ１７は、例えば手首など運転者の身体の一部に取り付けられ、皮膚に向かって光を照射し、血管で反射した光を検出することで運転者の心拍数を検出するものである。

[0082] コントローラ２０は、トルクセンサ１５から入力されたペダル踏力の大きさとケイデンスセンサ１６から入力されたクランクアーム７ｂの回転速度と心拍センサ１７が検出した運転者の心拍数とに各々対応する電気信号に基づいて、モータ１１の駆動力又は回生力を制御する。

[0083] 入力装置１００は、運転者によって操作される携帯端末である。入力装置１００は、運転者の目標運動強度を設定するためのものである。入力装置１００は、自転車１のコントローラ２０に通信可能に有線接続又は無線接続されるスマートフォンである。入力装置１００は、表示部と入力部とを兼ねるタッチスクリーン１０１と、通信部１０２と、を有する。なお、入力装置１００は、スマートフォンではなく、同等の機能を有し自転車１に固定されているものであってもよい。

[0084] 図7に示すように、タッチスクリーン101は、運転モード設定画面141と、身体パラメータ入力部42と、運動強度設定画面110と、を有する。

[0085] 運転モード設定画面141は、自転車1の運転モードを選択するための画面である。自転車1は、通常走行時に使用する標準モードと、標準モードよりも運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードと、を有する。運転者は、運転モード設定画面141からの入力により、標準モードと脂肪燃焼モードとのいずれかに設定することができる。

[0086] 図8に示すように、脂肪燃焼モードに切り換えられた状態で運転者が自転車1を運転しているときには、タッチスクリーン101には、状態表示部103と、運動強度グラフ104と、が表示される。

[0087] 状態表示部103には、運転者の現在の状態が表示される。ここでは、状態表示部103には、運転者が脂肪を燃焼させるような有酸素運動を行っている場合に、脂肪燃焼中であることを示す表示がされる。これにより、運転者の現在の状態を視覚的に伝えることができる。状態表示部103には、この他に、ウォーミングアップ、有酸素運動、無酸素運動、最大強度、等の表示が可能である。

[0088] 運動強度グラフ104には、現在の運転者の運動強度のレベルがグラフ状に表示される。これにより、運転者の運動強度を視覚的に伝えることができる。運動強度のレベルは、コントローラ20が、トルクセンサ15から入力されたペダル踏力の大きさとケイデンスセンサ16から入力されたクランクアーム7bの回転速度とから演算した酸素摂取量、あるいは心拍センサ17が検出した運転者の心拍数に基づいて演算される。

[0089] 身体パラメータ入力部42は、運転者の身体パラメータを入力可能な入力部である。身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、及び運動経験を含む。

[0090] 運動強度設定画面110は、運転者の目標運動強度を設定するための画面である。運動強度設定画面110については、図9から図16を参照しながら

ら、後で詳細に説明する。

[0091] 通信部 102 は、外部のサーバ（図示省略）と相互に通信可能な通信モジュールである。通信部 102 は、携帯電話の通信回線網や無線 LAN（Local Area Network）等を利用してデータ通信を行うことができる。

[0092] 続けて、図 9 から図 16 を参照して、運動強度設定画面 110 について説明する。

[0093] 図 9 は、運動強度設定画面 110 における運動強度設定マップ 120 の一例を示す図である。図 10 は、図 9 の運動強度設定画面 110 において、年齢が入力されたときの運動強度分布領域 122 を示す図である。図 11 は、図 10 の運動強度設定画面 110 において、更に性別が入力されたときの運動強度分布領域 122 を示す図である。図 12 は、図 11 の運動強度設定画面 110 において、運転者が運動強度設定マップ 120 内でポインタ 121 を移動させた状態を示す図である。図 13 は、運動強度設定マップ 120 に年上運動強度分布領域 122 a と年下運動強度分布領域 122 b とが重なって表示された状態を示す図である。図 14 は、運動強度設定マップ 120 に他のユーザが設定したポインタ 121 の位置が重なって表示された状態を示す図である。図 15 は、年齢に対する標準的な最大酸素摂取量の関係と、年齢に対する標準的な体重の関係と、が表示された状態を示す図である。図 16 は、運動強度設定画面 110 における運動強度設定マップ 120 の他の例を示す図である。

[0094] 図 9 に示すように、運動強度設定画面 110 は、運転者の目標運動強度を設定するための画面である。運動強度設定画面 110 は、自転車 1 が脂肪燃焼モードに設定されたときに表示される。これにより、運転者が標準モードではなく脂肪燃焼モードを意図的に選択したときに運動強度設定画面 110 が表示されるので、運転者の意図に合わせた目標運動強度の設定が可能である。運動強度設定画面 110 には、身体パラメータ入力部 42 と、運動強度設定マップ 120 が表示される。

- [0095] 身体パラメータ入力部42は、年齢入力部42aと、性別入力部42bと、を有する。
- [0096] 年齢入力部42aは、運転者の年齢を入力するための入力部である。運転者が年齢入力部42aをタップすると、運動強度設定画面110には、数字を入力する数字入力パッド（図示省略）が表示される。この数字入力パッドから運転者が自分の年齢を入力することで、身体パラメータの一つである年齢が入力される。
- [0097] 性別入力部42bは、運転者の性別を入力するための入力部である。運転者が性別入力部42bをタップすると、運動強度設定画面110には、性別の選択肢が表示される（図示省略）。この性別の選択肢から運転者が自分の性別を選択することで、身体パラメータの一つである性別が入力される。
- [0098] 運動強度設定マップ120は、縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである。ここでは、縦軸が運転者の体力パラメータの一つである最大酸素摂取量に基づいて設定される体力であり、横軸が運転者の身体パラメータの一つである体重[kg]である場合を一例として説明する。縦軸は、上に行くほど体力のある「athlete」に近付き、下に行くほど初心者である「entry」に近づくように設定される。横軸は、右に行くほど体重が大きく、左に行くほど体重が小さく設定される。
- [0099] 体力パラメータは、運転者の最大酸素摂取量あるいは最大心拍数に基づいて設定されるだけでなく、最大酸素摂取量と相関関係のある指標であればよい。体力パラメータは、例えば、運転者の足関節上腕血圧比（ABI：Ankle Brachial Index）、上腕－足首動脈硬化度（bAPWV：brachial－ankle Pulse Wave Velocity）、加速度脈波係数、高比重リポ蛋白（HDL：High Density Lipoprotein）、下肢骨格筋量、肺活量、筋力測定の数値、体力測定の数値、等である。
- [0100] 運動強度設定マップ120には、ポイント121と、運動強度分布領域1

２２と、が表示される。

[0101] ポインタ１２１は、デフォルトで設定された体重と体力との値を示すものである。ポインタ１２１は、デフォルトの状態では、運動強度分布領域１２２の略中央の位置に表示される。ポインタ１２１は、運転者の操作によって、デフォルトの位置から他の位置に移動可能である。具体的には後述するが、運転者が運動強度設定マップ１２０内にてポインタ１２１を他の位置に移動させると、当該位置における体重と体力との値に基づいて自転車１における目標運動強度が設定される。運動強度設定マップ１２０内にてポインタ１２１をデフォルトの位置から移動させなかった場合には、デフォルトの位置における体重と体力との値に基づいて自転車１における目標運動強度が設定される。即ち、運動強度設定マップ１２０内にてポインタ１２１が設定された位置に基づいて自転車１における運動強度を設定可能である。

[0102] 運動強度分布領域１２２は、ポインタ１２１の周囲にデフォルトで設定され、運転者の身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定される領域である。運動強度分布領域１２２は、運転者の年齢が含まれる集団の身体パラメータに基づき設定される。具体的には、運動強度分布領域１２２は、運転者の身体パラメータに基づき、当該運転者が脂肪を燃焼させるような有酸素運動を行うことのできる領域に設定される。運動強度分布領域１２２は、運転者の年齢と平均体重との関係、及び運転者の年齢と平均的な最大酸素摂取量との関係に基づいて、すべての性別を含んで設定される領域である。即ち、運動強度分布領域１２２は、運転者の性別を問わず、運転者の年齢と平均的な最大酸素摂取量との関係に平均体重の分布を加味してプロットされる領域として設定される。運動強度分布領域１２２は、運転者の身体パラメータの入力がないデフォルトの状態では、最も広い領域に設定される。

[0103] 図１０に示すように、運転者が年齢入力部４２ａから自分の年齢を入力すると、運動強度分布領域１２２が狭くなるように変化する。これは、運転者の年齢が含まれる集団が絞り込まれることで、当該運転者の年齢が含まれない集団が除外されるためである。このように、運動強度分布領域１２２の表

示は、入力された身体パラメータに基づいて変化する。

[0104] ここでは、運転者の年齢が「35歳」と入力されているので、運動強度分布領域122は、運転者の年齢が含まれる集団の身体パラメータに基づく平均運動強度の領域に変化する。ここでは、運転者の年齢が含まれる集団は、例えば5歳刻みの35歳から39歳の範囲や、10歳刻みの30歳から39歳の範囲に設定される。

[0105] 図11に示すように、運転者が性別入力部42bから自分の年齢を選択すると、運動強度分布領域122が狭くなるように変化する。これは、運転者の性別が含まれる集団が絞り込まれることで、当該運転者の性別が含まれない集団が除外されるためである。このように、運動強度分布領域122の表示は、入力された身体パラメータに基づいて変化する。

[0106] ここでは、運転者の性別として「男性」が選択されているので、運動強度分布領域122は、運転者の年齢が含まれる集団の身体パラメータに基づく平均運動強度の領域に変化する。ここでは、運転者の年齢が含まれる集団は、すべての性別のうち「男性」に設定される。

[0107] また、運転者の年齢が「35歳」と入力された後で、運転者の性別が「男性」と入力されると、運動強度分布領域122は、更に狭くなるように変化する。即ち、運動強度分布領域122は、入力された身体パラメータの種類が多いほど狭くなるように変化する。よって、運転者が入力した身体パラメータが含まれる集団に絞り込まれて、当該運転者の身体パラメータが含まれない集団が除外されるので、運動強度分布領域122が示す領域の精度を向上させることができる。

[0108] 図12に示すように、運転者は、図11に示す状態からポインタ121を移動させることで、デフォルトで設定された体重と体力との値に基づいて設定される目標運動強度から、運転者の要求する目標運動強度に変更することができる。

[0109] 具体的には、運転者がポインタ121を体力「athlete」の方向へ移動させると、目標運動強度が高くなるように変化する。一方、運転者がポ

インタ１２１を体力「e n t r y」の方向へ移動させると、目標運動強度が低くなるように変化する。

[0110] また、運転者がポイント１２１を体重の値が大きい方向へ移動させると、自分よりも体重の多い人の身体パラメータにあわせた目標運動強度に設定されるので、目標運動強度が高くなるように変化する。一方、運転者がポイント１２１を体重の値が小さい方向へ移動させると、自分よりも体重の少ない人の身体パラメータにあわせた目標運動強度に設定されるので、目標運動強度が低くなるように変化する。

[0111] 図１２に示す例では、運転者は、ポイント１２１をデフォルトの位置から体力「a t h l e t e」の方向へ大きく移動させているので、目標運動強度が大幅に高くなるように変化する。

[0112] コントローラ２０は、入力装置１００から入力された目標運動強度に基づき、クランクシャフト７ｃに入力されるパワー[W]とモータ１１が出力するパワー[W]との比であるアシスト比を設定する。具体的には、コントローラ２０は、運動強度を低くする場合には、モータ１１が発生するトルクの割合を大きくする。一方、コントローラ２０は、運動強度を高くする場合には、モータ１１が発生するトルクの割合を小さくする。なお、後輪３ｂに伝達されるトルクのうち運転者が入力しているパワー[W]とモータ１１が発生するパワー[W]との比からアシスト比を設定してもよい。この場合、同軸上のパワーの比であり回転速度が同一なので、各々のトルクの比をアシスト比とすることも可能である。

[0113] コントローラ２０は、モータ１１が発生するトルクの割合を大きくする際には、モータ１１により大きなトルクを出力するように電気信号を送信する。一方、コントローラ２０は、モータ１１が発生するトルクの割合を小さくする際には、モータ１１により小さなトルクを出力するように電気信号を送信する。また、コントローラ２０は、モータ１１が発生するトルクを０にしても足りない場合には、モータ１１を回生制御して運転者が入力するトルクとは逆向きの抵抗力を発生させるようにする。したがって、モータ１１の駆

動力又は回生力を制御することで、広い範囲で運転者の要求する目標運動強度に近付くようにモータ 11 を制御することができる。

[0114] 以上のように、入力装置 100 の運動強度設定画面 110 には、縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップ 120 が表示される。運転者は、運動強度設定マップ 120 に表示される身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域 122 を参考にして、身体パラメータと体力パラメータとの値を示すポインタ 121 の位置を設定するだけで、自転車 1 における運動強度を設定可能である。したがって、直観的な操作で目標運動強度を設定でき、目標運動強度の設定にかかる運転者の負荷を軽減させることができる。

[0115] また、自転車 1 には変速機構 13 が設けられるので、モータ 11 の駆動力や回生力を変速比に基づいて大きくすることができる。したがって、より広い範囲で運転者の要求する目標運動強度に近付くように制御を行うことができる。

[0116] 図 13 に示すように、運動強度設定マップ 120 には、年上運動強度分布領域 122 a と、年下運動強度分布領域 122 b と、が、運動強度分布領域 122 に重ねて表示される。

[0117] 年上運動強度分布領域 122 a は、運転者よりも年齢が高い集団の身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定される。年下運動強度分布領域 122 b は、運転者よりも年齢が低い集団の身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定される。

[0118] ここでは、運転者の年齢は「35 歳」と入力されているので、運転者の年齢が含まれる集団は、10 歳刻みの場合には 30 歳から 39 歳の範囲に設定されている。これに対して、年上運動強度分布領域 122 a は、+10 歳の集団、即ち 40 歳から 49 歳の範囲に設定される。また、年下運動強度分布領域 122 b は、-10 歳の集団、即ち 20 歳から 29 歳の範囲に設定される。

- [0119] 年上運動強度分布領域 1 2 2 a と年下運動強度分布領域 1 2 2 b とが表示されることで、運転者は、実年齢よりも主観年齢の方が高いと感じている場合には、ひとつ年齢が高い集団の年上運動強度分布領域 1 2 2 a 内で目標運動強度を設定することができ、実年齢よりも主観年齢の方が低いと感じている場合には、ひとつ年齢が低い集団の年下運動強度分布領域 1 2 2 b 内で目標運動強度を設定することができる。
- [0120] なお、年上運動強度分布領域 1 2 2 a と年下運動強度分布領域 1 2 2 b についても、運動強度分布領域 1 2 2 と同様に、運転者が入力した身体パラメータに応じて、入力された身体パラメータの種類が多いほど狭くなるように変化する。
- [0121] 図 1 4 に示すように、運動強度設定マップ 1 2 0 には、他のユーザが設定したポインタ 1 2 1 の位置をサーバから取得して重ねて表示可能である。
- [0122] これにより、運転者は、例えば特定のチームに属するメンバが設定した目標運動強度を参照することができるので、他のメンバが設定した目標運動強度と同じに設定したり、他のメンバの設定よりも高い目標運動強度に設定したりすることができる。
- [0123] なお、特定のチームに属するメンバについても、当該メンバの年齢が含まれる集団ごとに、例えば異なる記号（ここでは「+」と「-」との 2 種類）や異なる色で表示するなどして、識別できるように表示されている。
- [0124] 図 1 5 に示すように、入力装置 1 0 0 のタッチスクリーン 1 0 1 には、年齢に対する標準的な最大酸素摂取量の関係を男性と女性とに分けて表示し、運転者の年齢と最大酸素摂取量との関係をプロットすることができる。これにより、運転者は、自分の最大酸素摂取量の値を標準的な値と比較することができる。
- [0125] また、入力装置 1 0 0 のタッチスクリーン 1 0 1 には、年齢に対する標準的な体重の関係を男性と女性とに分けて表示し、運転者の年齢と体重との関係をプロットすることができる。これにより、運転者は、自分の体重の値を標準的な値と比較することができる。

[0126] また、図 15 に示すように、年齢入力部 42a から運転者の生年月日を入力するにしてもよい。これにより、入力装置 100 が保持している日付データからそのときの運転者の年齢を演算することができる。よって、最後に運転者が年齢を入力したときから時間が経過しても、運転者が自分の年齢を入力し直す必要がなくなる。

[0127] なお、図 16 に示すように、横軸を運転者の身体パラメータの一つである年齢にしてもよい。この場合にも、横軸を体重にした場合と同様の作用効果を得ることができる。

[0128] 以上の本実施形態の構成及び作用効果について、まとめて説明する。

[0129] (1) (20) (21) 運転者により入力される動力とモータ 11 から入力される動力とによって後輪 3b が駆動される自転車 1 は、運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサ 15 と、運転者により入力される動力の回転速度を検出するケイデンスセンサ 16 と、モータ 11 を制御するコントローラ 20 と、を備え、コントローラ 20 は、トルクセンサ 15 が検出したトルクとケイデンスセンサ 16 が検出した回転速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取総量 (Z) を推定し、運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量 (V) を推定し、酸素摂取総量 (Z) と最大酸素摂取量 (V) とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近づくようにモータ 11 を制御する、ように構成される。

[0130] この構成によれば、トルクセンサ 15 が検出したトルクとケイデンスセンサ 16 が検出した回転速度とから運転者の酸素摂取総量 (Z) を推定し、運転者の身体パラメータから最大酸素摂取量 (V) を推定することで、運転者の運動強度を演算することができる。したがって、運転者が心拍数検出センサ等を装着することなく、運転者が要求する目標運動強度に沿うようにモータ 11 を制御することができる。

[0131] (2) 自転車 1 は、身体パラメータを入力するための入力装置 100 を更に備え、身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、運動経験、及び体

力の少なくとも一つである。

[0132] この構成によれば、入力装置１００から身体パラメータを入力することで、運転者の身体パラメータに基づく属性の平均値に基づき、運動強度を推定することができる。したがって、運動強度の推定精度を向上させることができる。

[0133] （３）入力装置１００からは、目標運動強度を入力可能である。

[0134] この構成によれば、入力装置１００から運転者が目標運動強度を入力できるので、運転者の身体パラメータに基づいて演算された平均的な運動強度の範囲だけでなく、より高い運動強度や、より低い運動強度を要求したりする場合には、平均的な運動強度の範囲外の運動強度を入力することが可能である。

[0135] （４）コントローラ２０は、運転者から入力される動力に応じてモータ１１の駆動力又は回生力を制御するように構成される。

[0136] この構成によれば、コントローラ２０は、モータ１１が発生するトルクの割合を大きくする際には、モータ１１により大きなトルクを出力するように電気信号を送信し、モータ１１が発生するトルクの割合を小さくする際には、モータ１１により小さなトルクを出力するように電気信号を送信する。また、コントローラ２０は、モータ１１が発生するトルクを０にしても足りない場合には、モータ１１を回生制御して運転者が入力するトルクとは逆向きの抵抗力を発生させるようにする。したがって、モータ１１の駆動力又は回生力を制御することで、広い範囲で運転者の目標運動強度に近付くようにモータ１１を制御することができる。

[0137] （５）自転車１は、運転者から入力される動力とモータ１１から入力される動力との少なくとも一方を変速して後輪３ｂに出力する変速機構１３を更に備える。

[0138] （６）コントローラ２０は、運転者から入力される動力に応じて変速機構１３を変速し、モータ１１の駆動力又は回生力を制御するように構成される。

- [0139] これらの構成によれば、変速機構 13 が設けられることで、モータ 11 の駆動力や回生力を変速比に基づいて大きくすることができるので、より広い範囲で運転者の目標運動強度に近付くように制御することができる。
- [0140] (7) コントローラ 20 は、ケイデンスセンサ 16 が検出した回転速度から推定した酸素摂取量 (X) と、トルクセンサ 15 が検出したトルクから推定した酸素摂取量 (Y) と、身体パラメータから求められる安静時における運転者の安静時酸素摂取量 (U) と、から酸素摂取総量 (Z) を推定するように構成される。
- [0141] この構成によれば、ケイデンスセンサ 16 が検出した回転速度から推定した内的仕事量に基づく酸素摂取量 (X) と、トルクセンサ 15 が検出したトルクから推定した外的仕事量に基づく酸素摂取量 (Y) と、を推定することで、酸素摂取総量 (Z) の推定精度を向上させることができる。
- [0142] (8) 自転車 1 は、標準モードと、標準モードよりも運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードと、に切り換え可能であり、コントローラ 20 は、脂肪燃焼モードのときに、酸素摂取総量 (Z) と最大酸素摂取量 (V) とから演算される運動強度が目標運動強度に近付くようにモータ 11 を制御するように構成される。
- [0143] この構成によれば、運転者が標準モードではなく脂肪燃焼モードを意図的に選択したときに、運動強度が目標運動強度に近付くようなモータ 11 の制御が実行されるので、運転者の意図に合わせた運動強度の設定が可能である。
- [0144] (9) 入力部は、運転者によって操作される入力装置 100 である。
- [0145] この構成によれば、入力装置 100 から身体パラメータや目標運動強度を入力可能であるため、例えば入力装置 100 にて先に身体パラメータや目標運動強度を入力しておき、それを自転車 1 に取り付けることで運動強度を設定する制御を行うことができる。
- [0146] (10) トルクセンサ 15 は、運転者によってペダル 7 を介して回転駆動されるクランクアーム 7b から入力されるトルクを検出し、ケイデンスセン

サ１６は、クランクアーム７ｂの回転速度を検出する。

[0147] この構成によれば、運転者がペダル７を介してクランクアーム７ｂを回転駆動する自転車１に適用されることで、自転車１を利用して運転者が要求する目標運動強度に沿うようにモータ１１を制御することができる。

[0148] ここで、ＪＰ２０１９－１８２２２７Ａには、電動モータと、運転者がペダルを漕ぐ踏力を検出する踏力センサと、踏力に基づいて車輪を補助的に駆動するアシスト力を付与する電動モータと、運転者の心拍数を取得する心拍数取得部と、運転者の心拍数を目標心拍数に近付けるようにアシスト力を決定するコントローラと、を備える電動アシスト自転車（車両）が開示されている。

[0149] しかしながら、ＪＰ２０１９－１８２２２７Ａの電動アシスト自転車では、運動強度を設定する際に、コントローラのディスプレイに表示された年齢入力領域及び運動強度入力領域に情報を入力することで、運動強度が設定される。そのため、各領域に運転者が情報を入力するだけであり、運動強度の設定が分かりにくかった。

[0150] （１１）（１９）（２２）（２３）（２４）これに対して、運転者により入力される動力とモータ１１から入力される動力とによって後輪３ｂが駆動される自転車１において、運転者の目標運動強度を設定するための入力装置１００は、縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップ１２０が表示され、目標運動強度を設定するための運動強度設定画面１１０を有し、運動強度設定マップ１２０には、デフォルトで設定された身体パラメータと体力パラメータとの値を示すポインタ１２１と、ポインタ１２１の周囲にデフォルトで設定され、身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域１２２と、が表示され、運動強度設定マップ１２０内にてポインタ１２１が設定された位置に基づいて自転車１における目標運動強度を設定可能である。

[0151] この構成によれば、入力装置１００の運動強度設定画面１１０には、縦軸

と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップ120が表示される。運転者は、運動強度設定マップ120に表示される身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域122を参考にして、身体パラメータと体力パラメータとの値を示すポイント121の位置を設定するだけで、自転車1における目標運動強度を設定可能である。したがって、直観的な操作で目標運動強度を設定でき、目標運動強度の設定にかかる運転者の負荷を軽減させることができる。

[0152] (12) 入力装置100は、運転者の身体パラメータを入力する身体パラメータ入力部42を有し、入力された身体パラメータに基づき運動強度分布領域122の表示が変化する。

[0153] (13) 身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、及び運動経験を含み、入力された身体パラメータの種類が多いほど運動強度分布領域122が狭くなるように変化する。

[0154] これらの構成によれば、運転者が入力した身体パラメータが含まれる集団に絞り込まれて、当該運転者の身体パラメータが含まれない集団が除外されるので、運動強度分布領域122が示す領域の精度を向上させることができる。

[0155] (14) 入力装置100は、通常走行時に使用する標準モードと、標準モードよりも目標運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードと、を選択するための運転モード設定画面141を更に有し、運動強度設定画面110は、脂肪燃焼モードに設定されたときに表示される。

[0156] この構成によれば、運転者が標準モードではなく脂肪燃焼モードを意図的に選択したときに運動強度設定画面110が表示されるので、運転者の意図に合わせた目標運動強度の設定が可能である。

[0157] (15) 運動強度設定マップ120の縦軸は運転者の最大酸素摂取量(V)に基づく体力であり、横軸は運転者の体重である。

[0158] この構成によれば、縦軸が運転者の体力であり横軸が運転者の体重である

ので、運転者は自分の体重及び体力との対比で直感的に目標運動強度を設定することができる。

[0159] (16) 運動強度分布領域122は、運転者の年齢が含まれる集団の身体パラメータに基づき設定され、運動強度設定マップ120には、運転者よりも年齢が高い集団の身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された年上運動強度分布領域122aと、運転者よりも年齢が低い集団の身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された年下運動強度分布領域122bと、が、前記運動強度分布領域122に重ねて表示される。

[0160] この構成によれば、年上運動強度分布領域122aと年下運動強度分布領域122bとが表示されることで、運転者は、実年齢よりも主観年齢の方が高いと感じている場合には、ひとつ年齢が高い集団の年上運動強度分布領域122a内で運動強度を設定することができ、実年齢よりも主観年齢の方が低いと感じている場合には、ひとつ年齢が低い集団の年下運動強度分布領域122b内で目標運動強度を設定することができる。

[0161] (17) 入力装置100は、外部のサーバと通信可能な通信部102を備え、運動強度設定マップ120には、他のユーザが設定したポインタ121の位置をサーバから取得して重ねて表示可能である。

[0162] この構成によれば、運転者は、例えば特定のチームに属するメンバが設定した目標運動強度を参照することができるので、他のメンバが設定した目標運動強度と同じに設定したり、他のメンバの設定よりも高い目標運動強度に設定したりすることができる。

[0163] (18) 入力装置100は、自転車1と有線接続又は無線接続されるスマートフォンである。

[0164] この構成によれば、入力装置100から身体パラメータや目標運動強度を入力可能であるため、例えば入力装置100にて先に身体パラメータや目標運動強度を入力しておき、それを自転車1に取り付けることで目標運動強度を設定する制御を行うことができる。

[0165] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適

用例の一つを示したものに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0166] 例えば、上記実施形態では、車両が自転車 1 である場合について説明したが、電動アシストキックボードや、電動アシスト車椅子などの、運転者による動力をモータの動力でアシストする他の車両であってもよい。車両が電動アシストキックボードである場合には、運転者が片足で地面を蹴ることによって入力される動力が、モータの制御によってアシストされる。車両が電動アシスト車椅子である場合には、運転者が腕で車輪を回すことによって入力される動力が、モータの制御によってアシストされる。

[0167] また、上記実施形態では、電動アシストユニット 10 は、後輪 3 b に取り付けられる。これに代えて、電動アシストユニット 10 を前輪 3 a に取り付け、前輪 3 a を駆動輪としてもよい。

[0168] また、入力装置 100 は、有線通信又は無線通信によってコントローラ 20 と接続されてデータを送受信すると共に、インターネットに接続可能なスマートフォン等であってもよい。

[0169] また、コントローラ 20 若しくは入力装置 100 をインターネット上のクラウドサーバ（図示省略）に接続し、コントローラ 20 及び入力装置 100 が実行主体である上記の各処理の一部の実行主体をクラウドサーバとしてもよい。

[0170] 即ち、上記実施形態では、自転車 1 における運動強度を設定する制御の実行主体が自転車 1 に搭載されたコントローラ 20（若しくはコントローラ 20 及び入力装置 100）である場合を一例として説明したが、当該制御の実行主体は、コントローラ 20 と入力装置 100 とクラウドサーバとのいずれか一つ、若しくは複数の組み合わせであってもよい。よって、コントローラ 20 と入力装置 100 とクラウドサーバとのいずれか一つ、若しくは複数の組み合わせがコントローラに該当する。

[0171] また、上述した自転車 1 における一連の処理は、コンピュータにこれを実行させるためのプログラムとして提供されてもよい。上述した一連の処理を実

行するためのプログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記憶媒体によって提供される。また、コンピュータが実行する各種プログラムは、例えばＣＤ－ＲＯＭ等の非一過性の記録媒体に記憶されたものを用いてもよい。

符号の説明

[0172]	1	電動アシスト自転車（車両）
	3 b	後輪（駆動輪）
	7	ペダル
	7 b	クランクアーム（クランク）
	1 0	電動アシストユニット
	1 1	モータ
	1 3	変速機構
	1 4	車速センサ
	1 5	トルクセンサ
	1 6	ケイデンスセンサ（入力速度センサ）
	2 0	コントローラ
	4 2	身体パラメータ入力部
	1 0 0	入力装置（入力部，携帯端末）
	1 0 2	通信部
	1 1 0	運動強度設定画面
	1 2 0	運動強度設定マップ
	1 2 1	ポイント
	1 2 2	運動強度分布領域
	1 2 2 a	年上運動強度分布領域
	1 2 2 b	年下運動強度分布領域
	1 4 1	運転モード設定画面

請求の範囲

- [請求項1] 運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両であって、
- 運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、
- 運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、
- 前記モータを制御するコントローラと、を備え、
- 前記コントローラは、
- 前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、
- 運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、
- 前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、
- ように構成される、
- 車両。
- [請求項2] 請求項1に記載の車両であって、
- 前記身体パラメータを入力するための入力部を更に備え、
- 前記身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、運動経験、及び体力の少なくとも一つである、
- 車両。
- [請求項3] 請求項2に記載の車両であって、
- 前記入力部からは、前記目標運動強度を入力可能である、
- 車両。
- [請求項4] 請求項1に記載の車両であって、
- 前記コントローラは、運転者から入力される動力に応じて前記モータの駆動力又は回生力を制御する、

ように構成される、
車両。

[請求項5] 請求項1に記載の車両であって、
 運転者から入力される動力と前記モータから入力される動力との少なくとも一方を変速して前記駆動輪に出力する変速機構を更に備える、
 車両。

[請求項6] 請求項5に記載の車両であって、
 前記コントローラは、運転者から入力される動力に応じて前記変速機構を変速し、前記モータの駆動力又は回生力を制御する、
 ように構成される、
 車両。

[請求項7] 請求項1に記載の車両であって、
 前記コントローラは、前記入力速度センサが検出した入力速度から推定した第1酸素摂取量と、前記トルクセンサが検出したトルクから推定した第2酸素摂取量と、前記身体パラメータから求められる安静時における運転者の安静時酸素摂取量と、から前記酸素摂取量を推定する、
 ように構成される、
 車両。

[請求項8] 請求項1に記載の車両であって、
 標準モードと、前記標準モードよりも前記運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードと、に切り換え可能であり、
 前記コントローラは、前記脂肪燃焼モードのときに、前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される前記運動強度が前記目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、
 ように構成される、
 車両。

- [請求項9] 請求項2に記載の車両であって、
前記入力部は、運転者によって操作される携帯端末である、
車両。
- [請求項10] 請求項1から9のいずれか一つに記載の車両であって、
前記トルクセンサは、運転者によってペダルを介して回転駆動されるクランクから入力されるトルクを検出し、
前記入力速度センサは、前記クランクの回転速度を検出する、
車両。
- [請求項11] 請求項1に記載の車両において、運転者の前記目標運動強度を設定するための入力装置であって、
縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の前記身体パラメータの一つである運動強度設定マップが表示され、前記目標運動強度を設定するための運動強度設定画面を有し、
前記運動強度設定マップには、
デフォルトで設定された前記身体パラメータと前記体力パラメータとの値を示すポイントと、
前記ポイントの周囲にデフォルトで設定され、前記身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域と、
が表示され、
前記運動強度設定マップ内にて前記ポイントが設定された位置に基づいて前記車両における前記目標運動強度を設定可能である、
入力装置。
- [請求項12] 請求項11に記載の入力装置であって、
運転者の前記身体パラメータを入力する身体パラメータ入力部を有し、入力された前記身体パラメータに基づき前記運動強度分布領域の表示が変化する、
入力装置。
- [請求項13] 請求項12に記載の入力装置であって、

前記身体パラメータは、運転者の性別、体重、年齢、及び運動経験を
を含み、

入力された前記身体パラメータの種類が多いほど前記運動強度分布
領域が狭くなるように変化する、
入力装置。

[請求項14] 請求項 1 1 に記載の入力装置であって、
通常走行時に使用する標準モードと、前記標準モードよりも前記目
標運動強度が高く設定される脂肪燃焼モードと、を選択するための運
転モード設定画面を更に有し、
前記運動強度設定画面は、前記脂肪燃焼モードに設定されたときに
表示される、
入力装置。

[請求項15] 請求項 1 1 に記載の入力装置であって、
前記運動強度設定マップの前記縦軸は運転者の前記最大酸素摂取量
に基づく体力であり、前記横軸は運転者の体重である、
入力装置。

[請求項16] 請求項 1 5 に記載の入力装置であって、
前記運動強度分布領域は、運転者の年齢が含まれる集団の前記身体
パラメータに基づき設定され、
前記運動強度設定マップには、
運転者よりも年齢が高い集団の前記身体パラメータのデフォルト情
報に基づき設定された年上運動強度分布領域と、
運転者よりも年齢が低い集団の前記身体パラメータのデフォルト情
報に基づき設定された年下運動強度分布領域と、
が、前記運動強度分布領域に重ねて表示される、
入力装置。

[請求項17] 請求項 1 1 に記載の入力装置であって、
外部のサーバと通信可能な通信部を備え、

前記運動強度設定マップには、他のユーザが設定した前記ポイントの位置を前記サーバから取得して重ねて表示可能である、
入力装置。

[請求項18] 請求項11から17のいずれか一つに記載の入力装置であって、
前記入力装置は、前記車両と有線接続又は無線接続されるスマートフォンである、
入力装置。

[請求項19] 請求項11に記載の入力装置を備える車両であって、
前記コントローラは、設定された前記目標運動強度に基づいて前記モータを制御する、
車両。

[請求項20] 運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両を制御する車両の制御方法であって、
前記車両は、
運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、
運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、
を備え、

前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、

運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、

前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、
車両の制御方法。

[請求項21] 運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両のコンピュータが実行可能なプログラムで

あって、

前記車両は、

運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、

運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、

を備え、

前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、

運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、

前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、手順を前記コンピュータに実行させる、プログラム。

[請求項22]

運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両において、運転者の目標運動強度を設定するための入力装置であって、

縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップが表示され、前記目標運動強度を設定するための運動強度設定画面を有し、

前記運動強度設定マップには、

デフォルトで設定された前記身体パラメータと前記体力パラメータとの値を示すポイントと、

前記ポイントの周囲にデフォルトで設定され、前記身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域と、が表示され、

前記運動強度設定マップ内にて前記ポイントが設定された位置に基

づいて前記車両における前記目標運動強度を設定可能である、
入力装置。

[請求項23]

運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両において、運転者の目標運動強度を設定するための入力装置を制御する入力装置の制御方法であって、

前記入力装置は、

縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップが表示され、前記目標運動強度を設定するための運動強度設定画面を有し、

前記運動強度設定マップに、

デフォルトで設定された前記身体パラメータと前記体力パラメータとの値を示すポイントと、

前記ポイントの周囲にデフォルトで設定され、前記身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域と、
を表示し、

前記運動強度設定マップ内にて前記ポイントが設定された位置に基づいて前記車両における前記目標運動強度を設定する、
入力装置の制御方法。

[請求項24]

運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両において、運転者の目標運動強度を設定するための入力装置のコンピュータが実行可能なプログラムであって、

前記入力装置は、

縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップが表示され、前記目標運動強度を設定するための運動強度設定画面を有し、

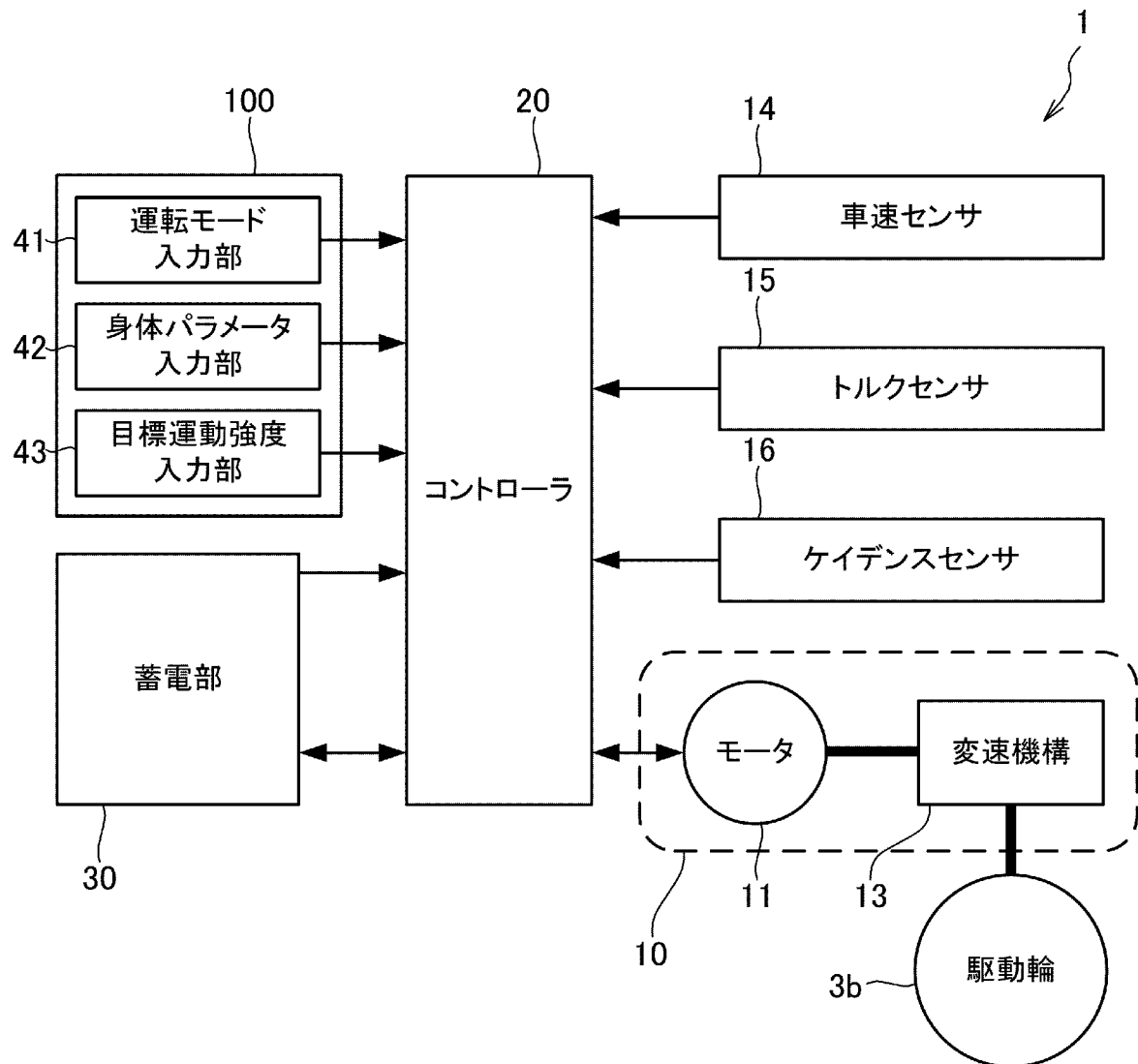
前記運動強度設定マップに、

デフォルトで設定された前記身体パラメータと前記体力パラメータとの値を示すポイントと、

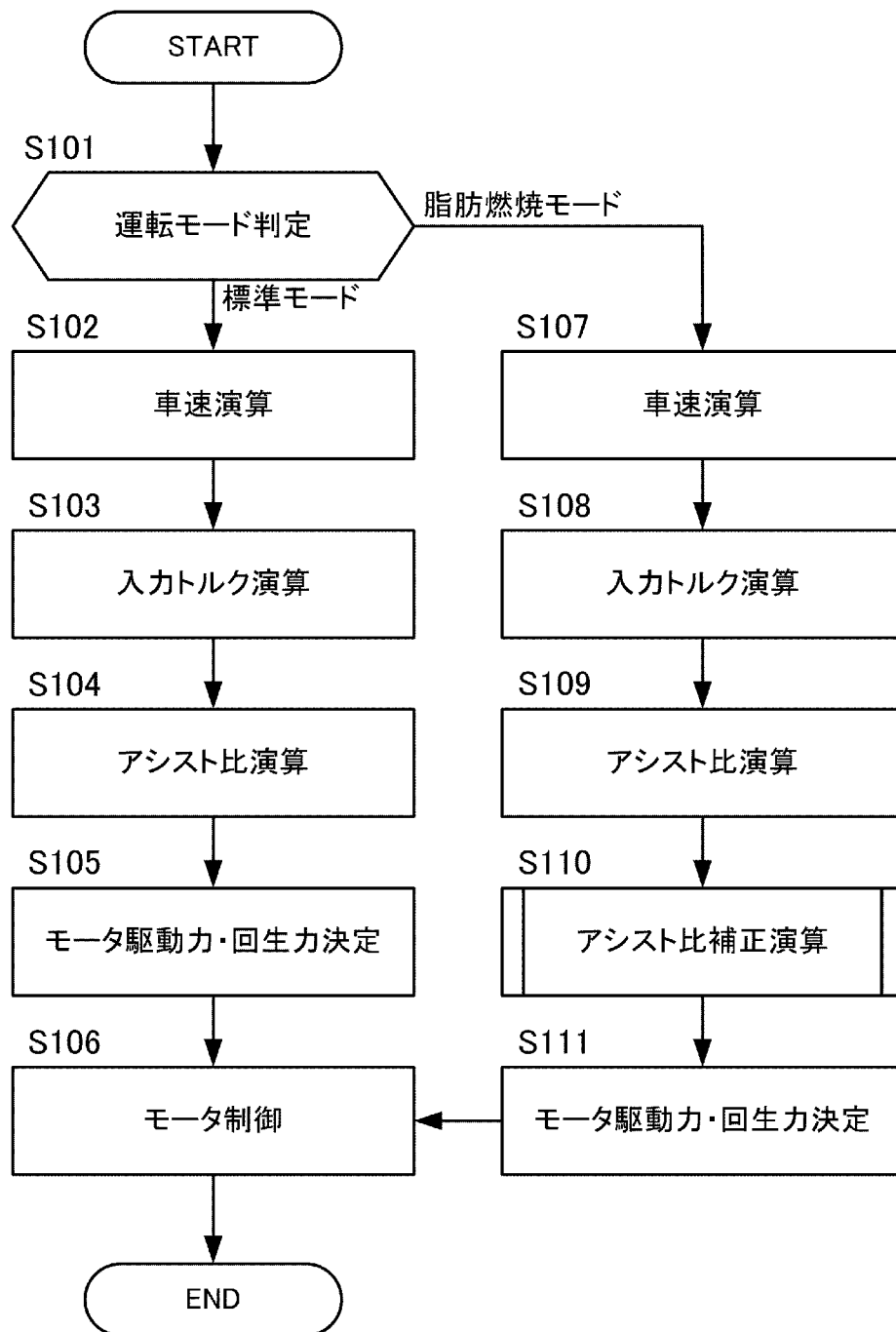
前記ポイントの周囲にデフォルトで設定され、前記身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域と、が表示し、

前記運動強度設定マップ内にて前記ポイントが設定された位置に基づいて前記車両における前記目標運動強度を設定する、手順を前記コンピュータに実行させる、プログラム。

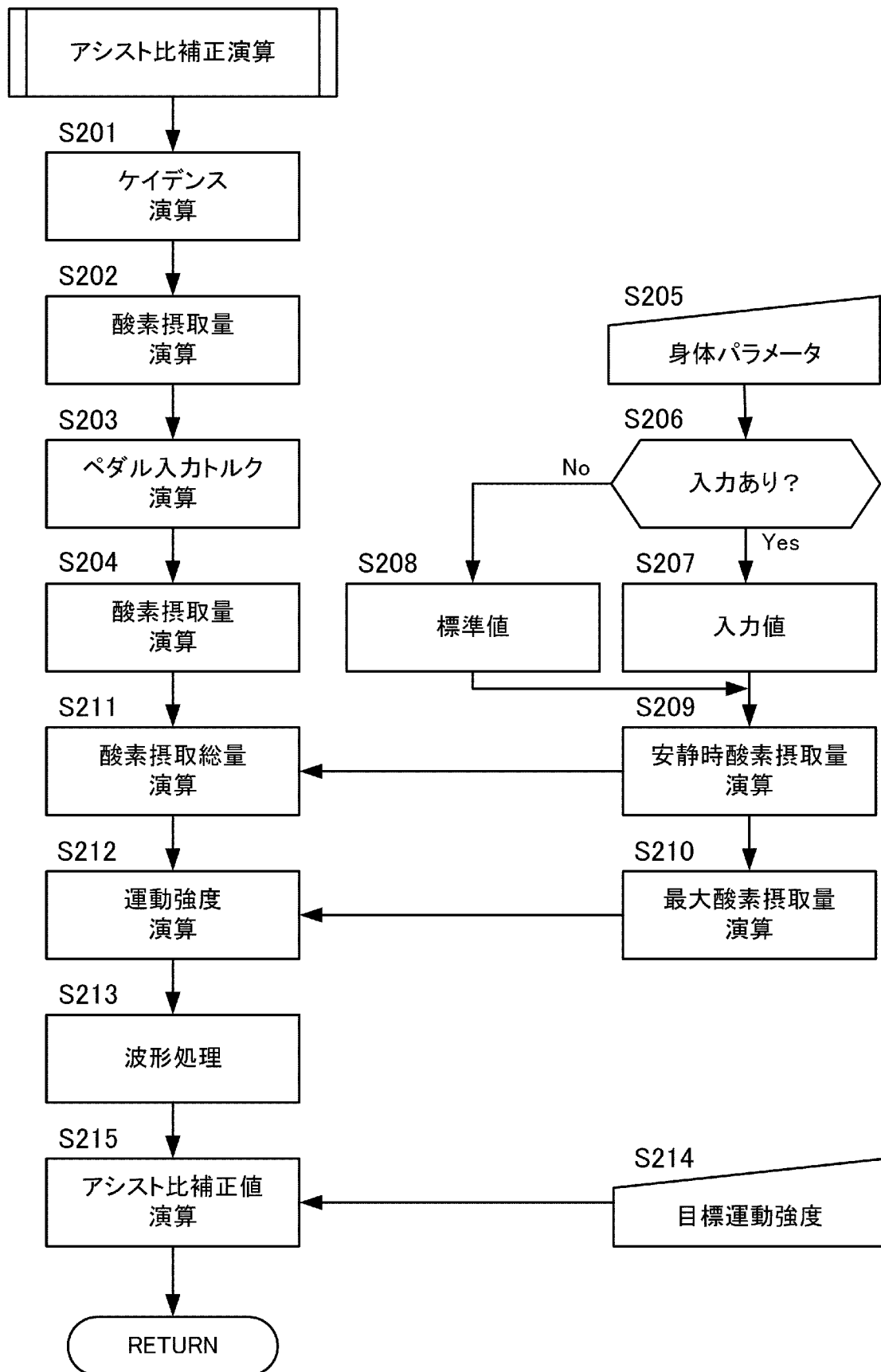
[図2]



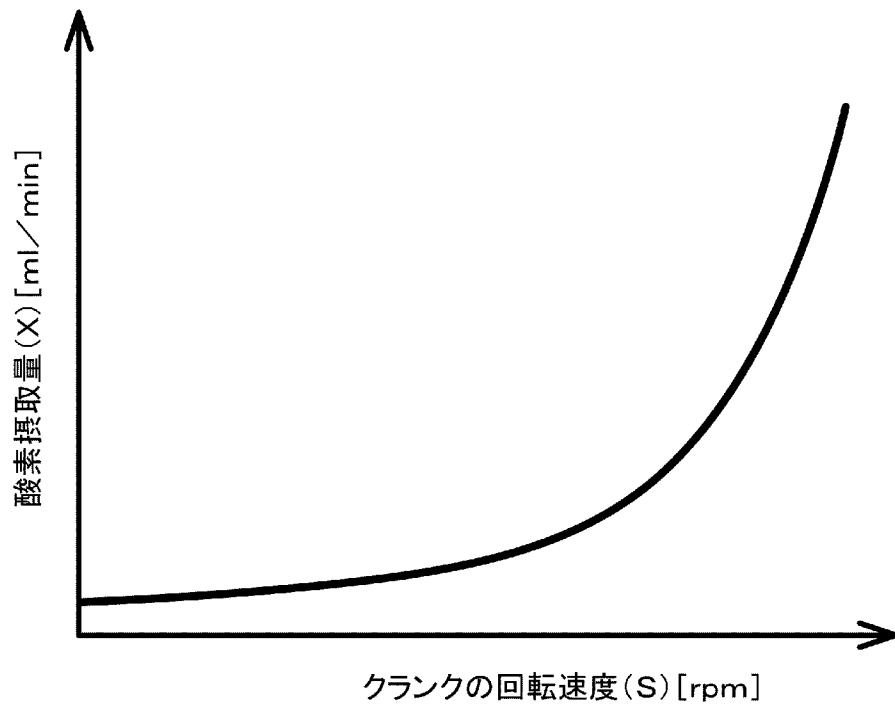
[図3]



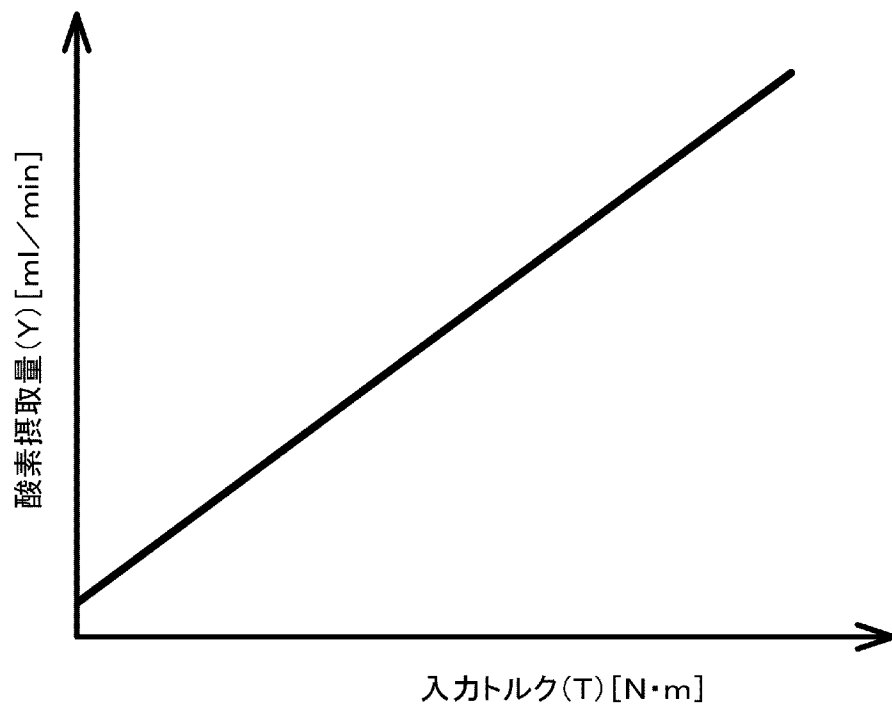
[図4]



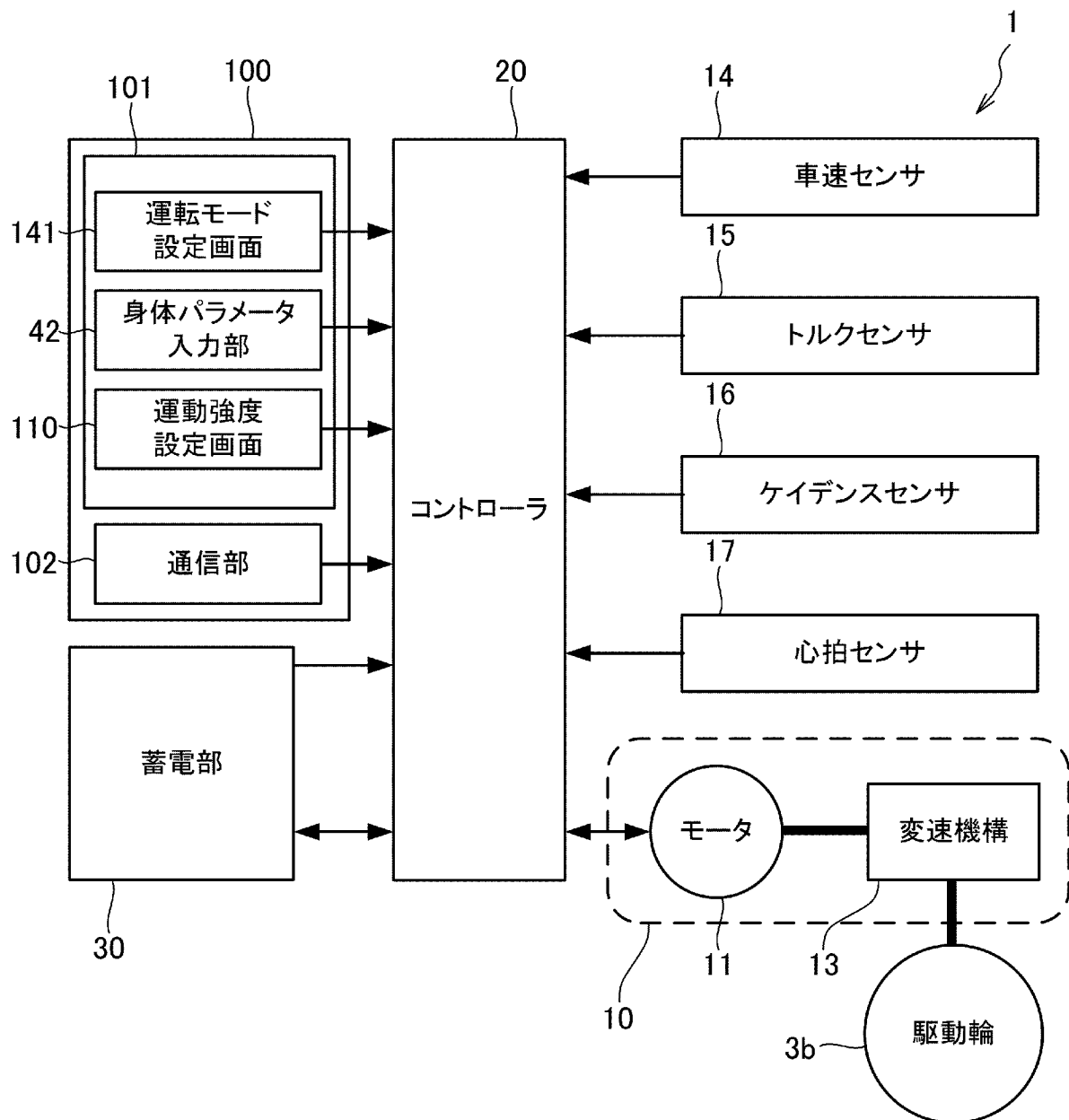
[図5]



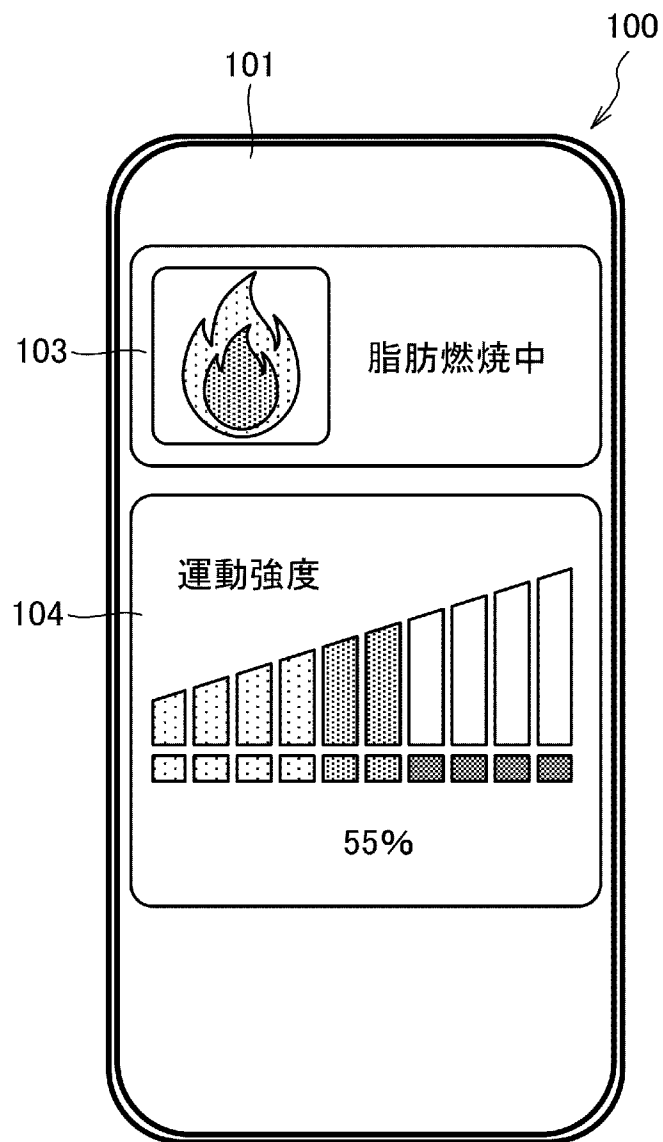
[図6]



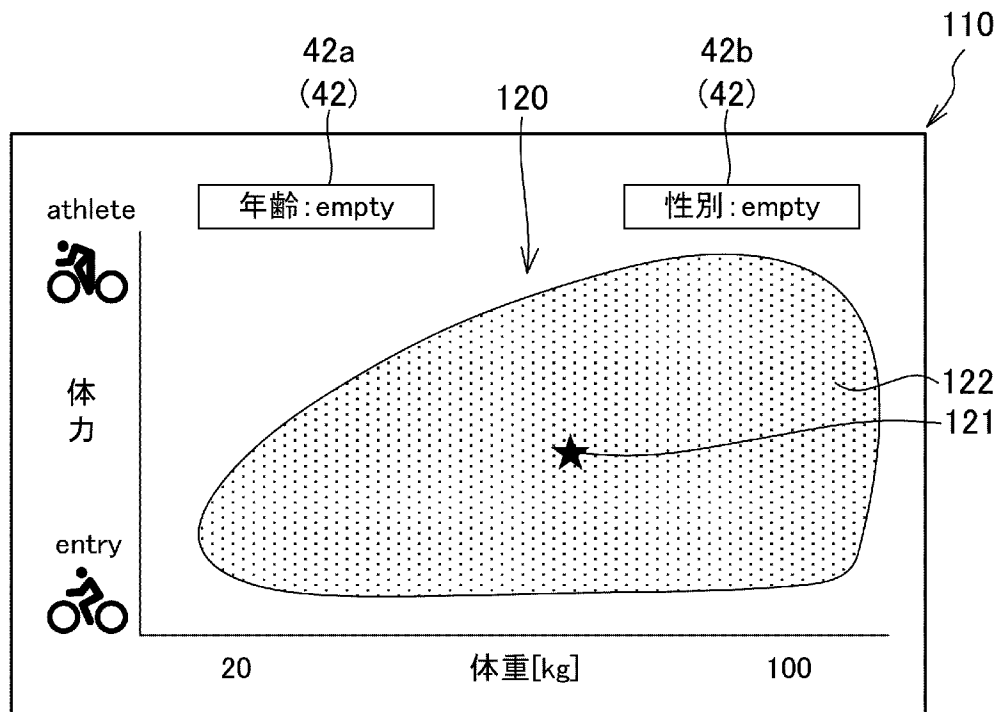
[図7]



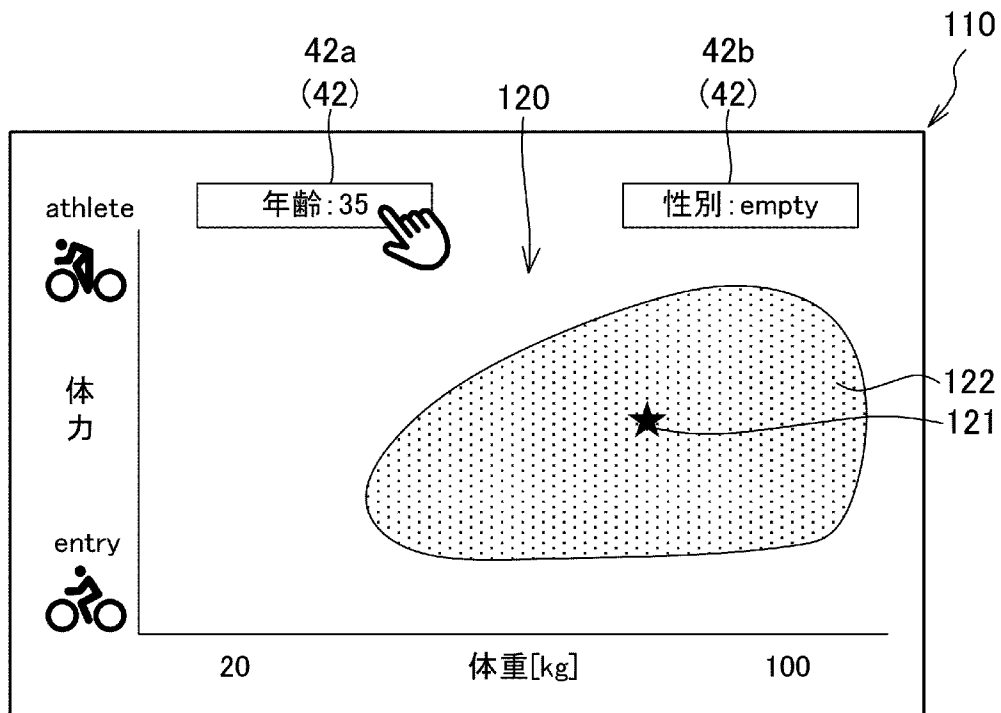
[図8]



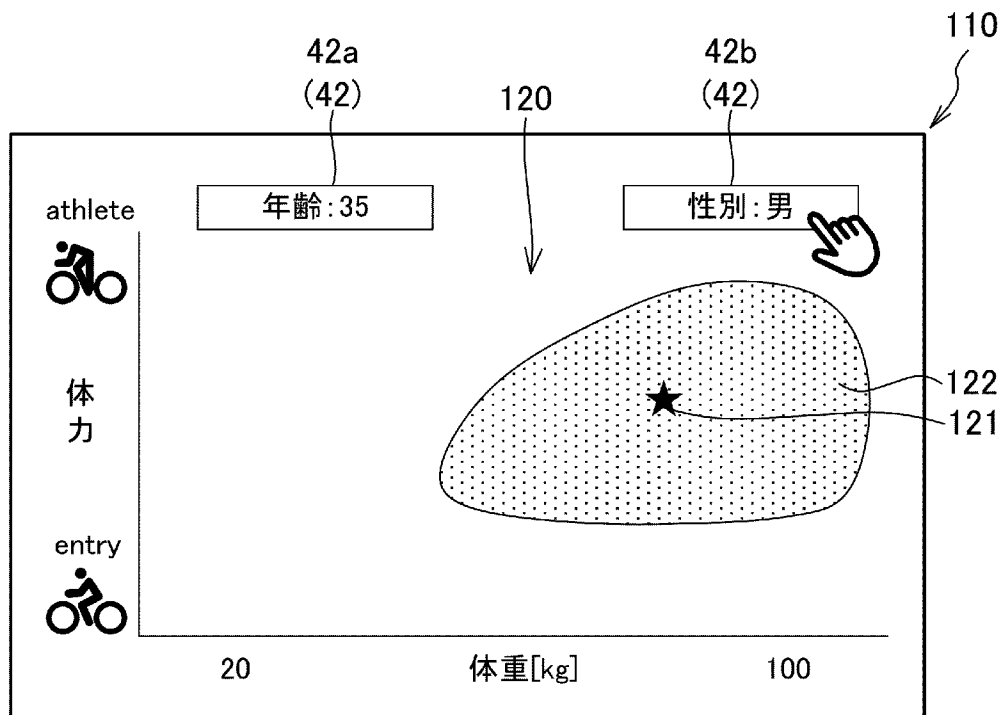
[図9]



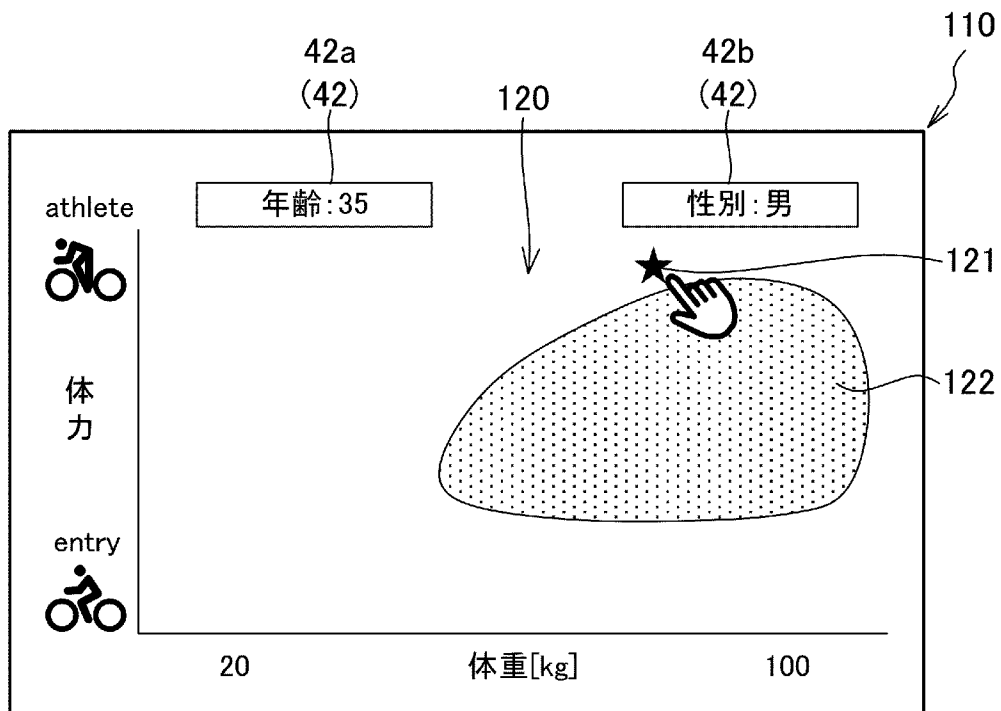
[図10]



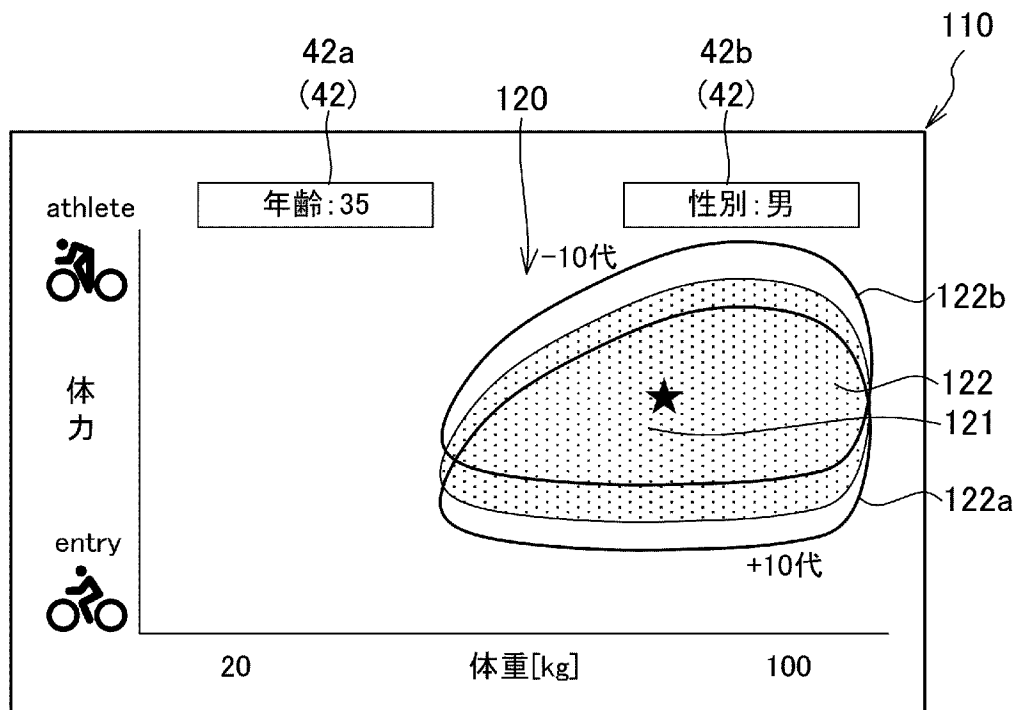
[図11]



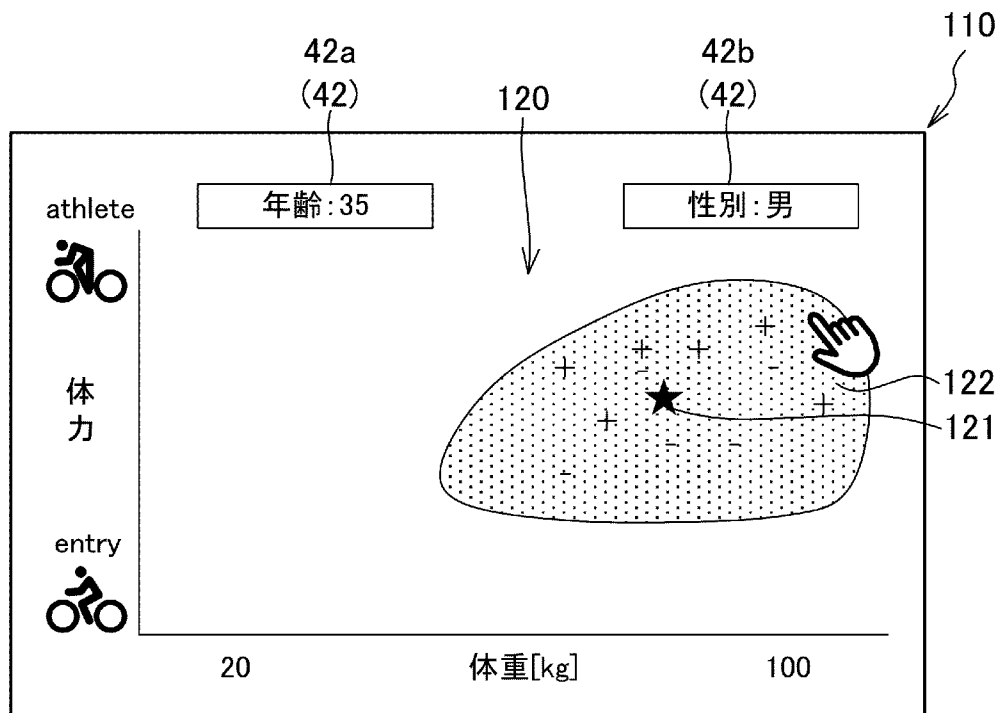
[図12]



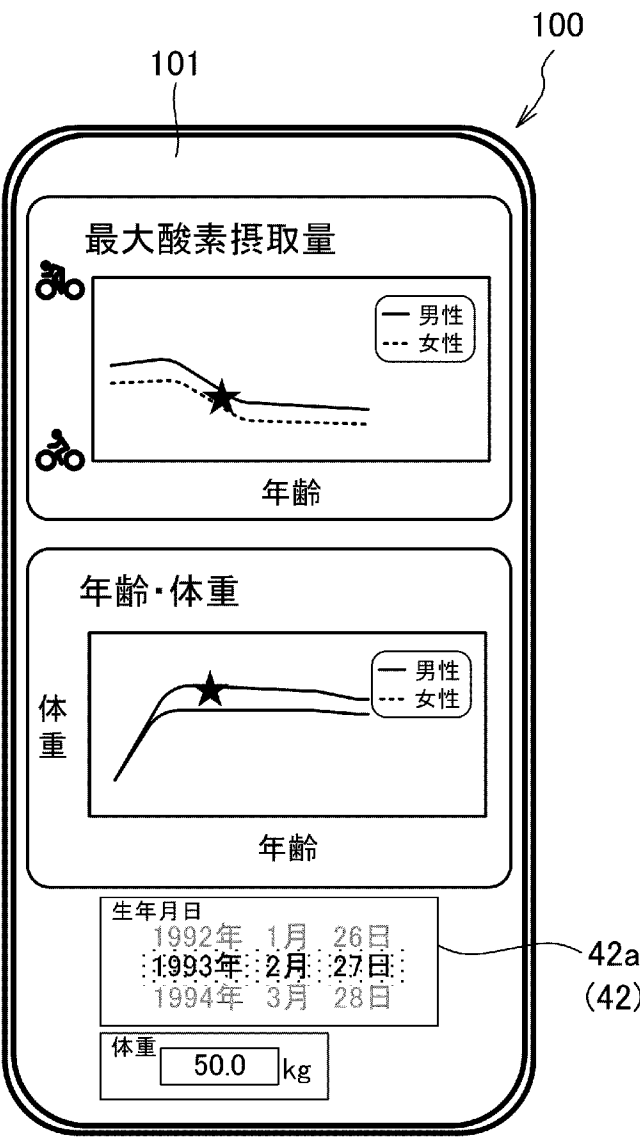
[図13]



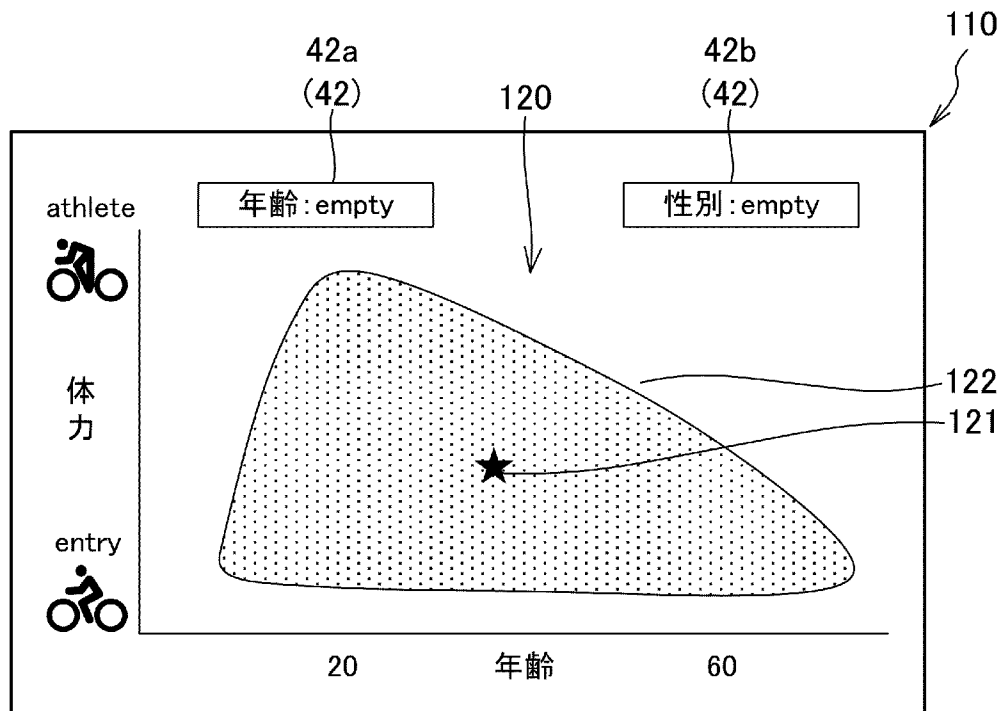
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B62M 6/45 (2010.01)i; B62J 45/00 (2020.01)i; B62J 45/411 (2020.01)i; B62J 45/412 (2020.01)i; B62M 25/08 (2006.01)i FI: B62M6/45; B62J45/412; B62J45/411; B62M25/08; B62J45/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62M6/45; B62J45/00; B62J45/411; B62J45/412; B62M25/08 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-234479 A (NATIONAL JITENSHA KOGYO KK) 20 August 2002 (2002-08-20) paragraphs [0019]-[0041], fig. 1-9	1-21
A	WO 2023/120027 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 29 June 2023 (2023-06-29) paragraphs [0011]-[0101], fig. 1-11	1-21
P, X	JP 2024-4908 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 17 January 2024 (2024-01-17) paragraphs [0012]-[0163], fig. 1-11	1-6, 9-10, 20-21
P, A		7-8, 11-19
P, X	JP 2024-4601 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 17 January 2024 (2024-01-17) paragraphs [0013]-[0191], fig. 1-18	1-2, 4-6, 9-10, 20-21
P, A		3, 7-8, 11-19
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 October 2024		Date of mailing of the international search report 29 October 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: JP 2002-234479 A (NATIONAL JITENSHA KOGYO KK) 20 August 2002 (2002-08-20)
paragraphs [0019]–[0041], fig. 1-9 (Family: none)

(Invention 1) Claims 1-21

Claims 1-21 have the special technical feature of a “vehicle in which drive wheels are driven by power input by a driver and power input from a motor, the vehicle comprising: a torque sensor which detects torque of power input by a driver; an input speed sensor which detects an input speed of power input by a driver, and a controller which controls the motor, wherein the controller calculates workload of a driver on the basis of torque detected by the torque sensor and an input speed detected by the input speed sensor, estimates an oxygen uptake of the driver from the workload, estimates the maximum oxygen uptake of the driver from physical parameters of the driver, and controls the motor such that an exercise intensity calculated from the oxygen uptake and the maximum oxygen uptake gets closer to a target exercise intensity for the driver,” and are thus classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 22-24

Claims 22-24 share, with claim 1 classified as invention 1, the common technical feature in which “in a vehicle in which drive wheels are driven by power input by a driver and power input from a motor, a target exercise intensity for the driver is set.” However, the technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosures of document 1, and thus cannot be said to be a special technical feature. Also, there are no other same or corresponding special technical features between these inventions.

Additionally, claims 22-24 do not depend from claim 1. Furthermore, claims 22-24 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Therefore, claims 22-24 cannot be classified as invention 1.

Moreover, claims 22-24 have the special technical feature of an “input device configured to set a target exercise intensity for a driver in a vehicle in which drive wheels are driven by a power input by a driver and a power input from a motor, the input device comprising an exercise intensity setting screen configured to display an exercise intensity setting map in which one of a vertical axis or a horizontal axis serves as a physical strength parameter of a driver and the other one serves as physical parameters of a driver, and to set the target exercise intensity, wherein the exercise intensity setting map displays a pointer indicating values of the physical parameters and the physical strength parameter which are set by default, and an exercise intensity distribution region which is set by default around the pointer and set on the basis of default information about the physical parameters, and the target exercise intensity in the vehicle can be set on the basis of the position at which the pointer is set within the exercise intensity setting map,” and are thus classified as invention 2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028255

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: **Claims 1-21**

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/028255

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-234479	A	20 August 2002	(Family: none)	
WO	2023/120027	A1	29 June 2023	(Family: none)	
JP	2024-4908	A	17 January 2024	(Family: none)	
JP	2024-4601	A	17 January 2024	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

B62M 6/45(2010.01)i; B62J 45/00(2020.01)i; B62J 45/411(2020.01)i; B62J 45/412(2020.01)i;
B62M 25/08(2006.01)i
FI: B62M6/45; B62J45/412; B62J45/411; B62M25/08; B62J45/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

B62M6/45; B62J45/00; B62J45/411; B62J45/412; B62M25/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-234479 A（ナショナル自転車工業株式会社）20.08.2002（2002-08-20） 段落0019-0041，図1-9	1-21
A	WO 2023/120027 A1（パナソニックIPマネジメント株式会社）29.06.2023（2023-06-29） 段落0011-0101，図1-11	1-21
P, X	JP 2024-4908 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）17.01.2024（2024-01-17） 段落0012-0163，図1-11	1-6, 9-10, 20-21
P, A		7-8, 11-19
P, X	JP 2024-4601 A（パナソニックIPマネジメント株式会社）17.01.2024（2024-01-17） 段落0013-0191，図1-18	1-2, 4-6, 9-10, 20-21
P, A		3, 7-8, 11-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
16. 10. 2024

国際調査報告の発送日
29. 10. 2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

宇佐美 琴 3D 4789

電話番号 03-3581-1101 内線 3339

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

文献1：JP 2002-234479 A（ナショナル自転車工業株式会社）20.08.2002（2002-08-20）
段落0019-0041，図1-9（ファミリーなし）

（発明1）請求項1-21

請求項1-21は、「運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両であって、運転者により入力される動力のトルクを検出するトルクセンサと、運転者により入力される動力の入力速度を検出する入力速度センサと、前記モータを制御するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記トルクセンサが検出したトルクと前記入力速度センサが検出した入力速度とに基づき運転者の仕事量を演算し、当該仕事量から運転者の酸素摂取量を推定し、運転者の身体パラメータから当該運転者の最大酸素摂取量を推定し、前記酸素摂取量と前記最大酸素摂取量とから演算される運動強度が、運転者の目標運動強度に近付くように前記モータを制御する、ように構成される、車両。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項22-24

請求項22-24は、発明1に区分された請求項1と、「運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両において、運転者の目標運動強度を設定する」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項22-24は、請求項1の従属請求項ではない。また、請求項22-24は、発明1に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項22-24は発明1に区分できない。

そして、請求項22-24は、「運転者により入力される動力とモータから入力される動力とによって駆動輪が駆動される車両において、運転者の目標運動強度を設定するための入力装置であって、縦軸と横軸との一方が運転者の体力パラメータの一つであり他方が運転者の身体パラメータの一つである運動強度設定マップが表示され、前記目標運動強度を設定するための運動強度設定画面を有し、前記運動強度設定マップには、デフォルトで設定された前記身体パラメータと前記体力パラメータとの値を示すポイントと、前記ポイントの周囲にデフォルトで設定され、前記身体パラメータのデフォルト情報に基づき設定された運動強度分布領域と、が表示され、前記運動強度設定マップ内にて前記ポイントが設定された位置に基づいて前記車両における前記目標運動強度を設定可能である、入力装置。」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。 請求項1-21

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/028255

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-234479	A	20.08.2002	(ファミリーなし)	
WO	2023/120027	A1	29.06.2023	(ファミリーなし)	
JP	2024-4908	A	17.01.2024	(ファミリーなし)	
JP	2024-4601	A	17.01.2024	(ファミリーなし)	